

Stebner, Ferdinand; Schiffauer, Silke; Schmeck, Annett; Schuster, Corinna; Leutner, Detlev; Wirth, Joachim

## **Selbstreguliertes Lernen in den Naturwissenschaften. Praxismaterial für die 5. und 6. Jahrgangsstufe**

Münster : Waxmann 2015, 144 S. - (Ganz In)



Quellenangabe/ Reference:

Stebner, Ferdinand; Schiffauer, Silke; Schmeck, Annett; Schuster, Corinna; Leutner, Detlev; Wirth, Joachim: Selbstreguliertes Lernen in den Naturwissenschaften. Praxismaterial für die 5. und 6. Jahrgangsstufe. Münster : Waxmann 2015, 144 S. - (Ganz In) - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-151142 - DOI: 10.25656/01:15114

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-151142>

<https://doi.org/10.25656/01:15114>

in Kooperation mit / in cooperation with:



**WAXMANN**  
[www.waxmann.com](http://www.waxmann.com)

<http://www.waxmann.com>

### **Nutzungsbedingungen**

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### **Terms of use**

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### **Kontakt / Contact:**

peDOCS  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Mitglied der

  
Leibniz-Gemeinschaft



# Selbstreguliertes Lernen in den Naturwissenschaften

## Praxismaterial für die 5. und 6. Jahrgangsstufe

Ferdinand Stebner, Silke Schiffhauer, Annett Schmeck,  
Corinna Schuster, Detlev Leutner, Joachim Wirth

STIFTUNG  
MERCATOR

IFS  Institut für  
Schulentwicklungs-  
forschung



Ministerium für  
Schule und Weiterbildung  
des Landes Nordrhein-Westfalen



## Ganz In. Mit Ganzttag mehr Zukunft. Das neue Ganzttagsgymnasium NRW

Materialien für die Praxis

herausgegeben von  
Wilfried Bos und Heike Wendt

### **Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Print-ISBN 978-3-8309-3286-4  
E-Book-ISBN 978-3-8309-8286-9

© Waxmann Verlag GmbH, 2015  
Steinfurter Straße 555, 48159 Münster  
[www.waxmann.com](http://www.waxmann.com)  
[info@waxmann.com](mailto:info@waxmann.com)

Umschlaggestaltung: Inna Ponomareva, Jena  
Umschlagfoto: © wavebreakMediaMicro – Fotolia.com  
Druck: Mediaprint, Paderborn  
Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier, säurefrei gemäß ISO 9706

Printed in Germany  
Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.  
Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages  
in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer  
Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

## Vorwort der Herausgeber

Die Einführung des Ganztags ist mit unterschiedlichen Herausforderungen und Anstrengungen verbunden. *„Ganz In. Mit Ganzttag mehr Zukunft. Das neue Ganzttagsgymnasium NRW“* ist ein kooperatives Schulentwicklungsprojekt der Universitäten der Ruhrallianz, der Stiftung Mercator und des Ministeriums für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen mit dem Ziel, 30 ausgewählte Gymnasien in Nordrhein-Westfalen (NRW) auf ihrem Weg zu gebundenen Ganzttagsschulen in ihrer Schul- und Unterrichtsentwicklung durch Fortbildungsangebote und Netzwerkarbeit zu begleiten. Zentrale Zielstellungen sind dabei:

- durch die Verzahnung der unterschiedlichen Lerngelegenheiten eine allgemeine und fachliche Verbesserung der Schülerinnen- und Schülerleistungen zu erreichen;
- durch eine bedarfsorientierte Entwicklung von Ganztagsangeboten der auch an Gymnasien vorzufindenden Heterogenität von Schülerinnen und Schülern gerecht zu werden und durch die Ausgestaltung spezifischer Angebote verbesserte Möglichkeiten der individuellen Förderung zu schaffen, von denen insbesondere Schülerinnen und Schüler profitieren, die in ihrem häuslichen Umfeld in Bezug auf ihre individuellen Entwicklungspotenziale auf keine adäquate Unterstützung zurückgreifen können.

Eine besondere Stärke des Projektes liegt darin, unterschiedliche schulische Akteursgruppen bedarfsorientiert zu unterstützen: Schulleitungen, Ganztagskoordinatorinnen und -koordinatoren sowie ausgewählte Lehrkräfte der Projektschulen erhalten die Möglichkeit an – durch Schulentwicklungsberatung organisierten und moderierten – regionalen Netzwerktreffen teilzunehmen und hier im professionellen Diskurs mit Kolleginnen und Kollegen die eigene inhaltliche Konzeptgestaltung, organisatorisch-strukturelle sowie personelle Weiterentwicklungen zu reflektieren und zu optimieren. Mit den Angeboten der Fachdidaktiken der Fächer Deutsch, Mathematik, Englisch, Biologie, Chemie und Physik und der Lehr-/Lernpsychologie erhielten Fachlehrkräfte der Schulen zudem die Möglichkeit im Rahmen von bedarfsorientiert zugeschnittenen Fortbildungsveranstaltungen ihr Professionswissen zu stärken. Mit einer Schwerpunktsetzung auf Fachwissen und fachdidaktischem Wissen wurden speziell die Wissensbereiche fokussiert, die direkte Relevanz für die Entwicklung der Unterrichtsqualität haben.

Eine weitere besondere Stärke des Projektes liegt darin, dass im breiten Fächerkanon von drei Hauptfächern und den drei naturwissenschaftlichen Fächern für die vielfältigen Fragen nach optimierter Gestaltung von Lerngelegenheiten im Ganzttag Lösungen erarbeitet werden. In thematischer Hinsicht werden insbesondere bei Aspekten der Entwicklung von Diagnose- und Förderinstrumenten, der Erarbeitung von für den Ganzttag geeigneten Unterrichtskonzepten und für eine Verbindung der unterschiedlichen Lerngelegenheiten im Ganzttag inhaltliche Schwerpunkte gesetzt.

Darüber hinaus stehen fächerübergreifend Konzepte zur Förderung des eigenständigen Arbeitens von Schülerinnen und Schülern sowie Möglichkeiten der Stärkung von Lern-, Sozial- und Personalkompetenzen im Fokus.

Die in dieser Reihe erscheinenden Praxishandbücher dokumentieren mit unterschiedlichen Schwerpunkten die vielfältigen Arbeitsergebnisse aller Projektbeteiligten und stellen erarbeitete Konzepte und Erfahrungen unter anderem in Form von Fortbildungs- und Unterrichtsmaterialien, Handlungsempfehlungen, Checklisten und Prozessbeschreibungen zur Verfügung. Damit sollen gewonnene Erkenntnisse und wirksame Konzepte für zukünftige Schulentwicklungsarbeit anderer Ganzttagsschulen, insbesondere Gymnasien, nutzbar gemacht werden.



Gemeinsam ist allen Bänden dabei der Anspruch erfahrungsbasiert praxiserprobte Materialien auszuwählen und diese interdisziplinär mit Bezug zu aktuellen ganztagsspezifischen Diskursen und dem Forschungs- und Wissensstand der zentralen Referenzdisziplinen einzuordnen. Die Bände richten sich dabei jeweils an die unterschiedlichen durch das Projekt angesprochenen Akteure.

Wilfried Bos  
Heike Wendt

# Inhalt

## 1. Einführung

Was können Sie von diesem Beitrag erwarten? .....	7
Welche Rolle spielt selbstreguliertes Lernen in der Schule und insbesondere im Ganztag? .....	7
Was ist selbstreguliertes Lernen? .....	8
Warum sollte das Training zum selbstregulierten Lernen bereits in der fünften oder sechsten Jahrgangsstufe durchgeführt werden? .....	8
Warum selbstreguliertes Lernen ausgerechnet in den Bereichen Textverstehen und Experimentieren? .....	8
Was lernen die Schülerinnen und Schüler durch unser Training? .....	9

## 2. Theoretische Grundlage

An welchem Modell selbstregulierten Lernens orientieren wir uns? .....	11
Welche Lernstrategie trainieren wir beim Textverstehen? .....	12
Was verstehen wir unter selbstreguliertem Textmarkieren? .....	13
Was verstehen wir unter dem Begriff Experimentieren? .....	14
Was verstehen wir unter selbstreguliertem Lernen durch Experimentieren? .....	16
Warum wissen wir, dass unser Training wirkt? .....	17
Zusammenfassung .....	19

## 3. Struktur und Material des Trainings

Material: Block A – Grundlegende Fähigkeiten und Strategien .....	21
A1 Grundlagen (1 Einheit) .....	21
„Aktivierung metakognitiver Denkprozesse“ .....	21
A2 Grundlagen (kontinuierlich jede Woche) .....	24
„Einführung des Reflexionsbogens“ .....	24
A3 Grundlagen (1 Einheit) .....	27
„Erlernen von Strategien zur Motivationsregulation“ .....	27
A4 Experimentieren (1 Einheit) .....	30
„Einführung ins Experimentieren (Papierflieger)“ .....	30
A5 Diagnose (optionaler Teil von Einheit A4) .....	33
„Einführung eines Diagnose-Instruments“ .....	33
A6 Experimentieren (1 Einheit) .....	35
„Erlernen der Experimentierstrategie (Papierflieger)“ .....	35
A7 Experimentieren (2 Einheiten) .....	38
„Anwenden der Experimentierstrategie (Meteoritenkrater)“ .....	38
A8 Textmarkieren (1 Einheit) .....	42
„Einführung der Textmarkierungsstrategie (Eisbären)“ .....	42

Material: Block B – Anwenden der erlernten Fähigkeiten und Strategien.....	45
B1 Experimentieren (2 Einheiten).....	45
„Experimente zum Thema Wärmeleitfähigkeit (Eisbär)“ .....	45
B2 Experimentieren (2 Einheiten).....	49
„Experiment zum Thema UV-Strahlung“ .....	49
B3 Experimentieren (1 Einheit).....	52
„Experiment zum Thema Versickerung“ .....	52
B4 Experimentieren (1 Einheit).....	55
„Experiment zum Thema Schwimmen und Sinken“ .....	55
B5 Transfer (1 Einheit) .....	58
„Übung macht den (Transfer-)Meister“ .....	58
<b>4. Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>60</b>
<b>5. Literatur .....</b>	<b>61</b>
<b>6. Danksagung.....</b>	<b>63</b>
<b>Materialien.....</b>	<b>64</b>

## 1. Einführung

Im nachfolgenden Beitrag wird ein Training vorgestellt, welches das selbstregulierte Lernen aus Sachtexten und durch Experimentieren fördert. Schülerinnen und Schüler der fünften und sechsten Jahrgangsstufe lernen in diesem Training, wie sie selbstregulative Strategien nutzen können, um Lese- und Experimentierstrategien lernförderlich anzuwenden. Das Training ist im Rahmen des Schulentwicklungsprojektes „Ganz In. Mit Ganztag mehr Zukunft. Das neue Ganztagsgymnasium NRW“ ([www.ganz-in.de](http://www.ganz-in.de)) entstanden. Die Lernförderlichkeit und Praktikabilität des Trainings konnten mit Hilfe wissenschaftlicher Methoden im Schulalltag mehrmals erfolgreich bestätigt werden.

### Was können Sie von diesem Beitrag erwarten?

Der Fokus dieses Beitrages liegt auf der Präsentation des Trainings. Zielpersonen sind in den Naturwissenschaften und Erdkunde unterrichtende Lehrerinnen und Lehrer, die ein solches Training etwa im Rahmen einer AG anbieten oder ihren eigenen Unterricht im Sinne des selbstregulierten Lernens adaptieren möchten. Das Training besteht aus 14 Einheiten und eignet sich somit dazu, innerhalb eines Schulhalbjahres durchgeführt zu werden. Dieser Beitrag beinhaltet Arbeitsblätter, Anweisungen, Anregungen zur Durchführung des Trainings sowie Informationen zur Anbindung einzelner Einheiten an die KMKs. Um die Besonderheit dieses Trainings zu verdeutlichen, wird im weiteren Verlauf aufgezeigt, an welchen theoretischen Grundlagen wir uns bei der Gestaltung des Trainings orientierten. Darüber hinaus wird auch gezeigt, welchen Vorteil die empirisch-fundierte Unterrichtsentwicklung in diesem Zusammenhang mit sich bringt: Die Lernförderlichkeit des Trainings wurde in einer zweistufigen wissenschaftlichen Evaluation untersucht. Die Ergebnisse beider Studien bestätigen die hohe Effektivität des Trainings und seine Durchführbarkeit in der schulischen Praxis.

### Welche Rolle spielt selbstreguliertes Lernen in der Schule und insbesondere im Ganztag?

Im Projekt Ganz In, in dem das Training entwickelt wurde, ist es das zentrale Ziel, zukünftig mehr Schülerinnen und Schüler zum Abitur zu führen und die Qualität der Abschlüsse insgesamt zu erhöhen. Der Fokus gilt dabei insbesondere den Schülerinnen und Schülern, die ein hohes Leistungspotenzial besitzen, es aber aufgrund ungünstiger Rahmenbedingungen, wie etwa einem bildungsfernen persönlichen Umfeld, bislang nicht voll ausschöpfen konnten. In diesem Zusammenhang – aber auch generell – bietet der Ganztag umfassende Förderungsmöglichkeiten: Im Übermittags- und Nachmittagsbereich können Schülerinnen und Schüler gezielt individuell betreut und bei der Entwicklung ihrer Potenziale unterstützt werden. Aktuelle Konzepte zeigen, dass der Komplexität individueller Förderung zumeist mit der Öffnung des Unterrichts und der individuellen Lernzeiten begegnet wird. Diese Unabhängigkeit von der Lehrkraft beim Lernen setzt bei den Schülerinnen und Schülern wiederum voraus, dass sie in der Lage sind, ihre eigenen Lernprozesse zu regulieren. Können Schülerinnen und Schüler die ihnen gebotenen Freiheiten nicht nutzen – z.B. weil sie über unzureichende Strategien verfügen, bei anfänglich fehlender Lernmotivation dennoch mit dem Erarbeiten von Lerninhalten zu beginnen –, ist der Lernerfolg schließlich in Gefahr. Eine in diesem Zusammenhang hilfreiche Theorie ist die des selbstregulierten Lernens.

## Was ist selbstreguliertes Lernen?

Beim selbstregulierten Lernen bestimmen Lernende eigenständig, ob, was, wann, wie und woraufhin sie lernen (Weinert, 1982). Dabei beobachten, regulieren und kontrollieren die Lernenden ihre Kognitionen, ihre Motivation und ihr Verhalten in Abhängigkeit von gesetzten Zielen und gegebenen äußeren Umständen (Pintrich, 2000).

## Warum sollte das Training zum selbstregulierten Lernen bereits in der fünften oder sechsten Jahrgangsstufe durchgeführt werden?

Als erfolgreicher Selbstregulierer muss ein Lernender die Vogelperspektive einnehmen, um das eigene Lernverhalten beobachten und bewerten zu können. Geistige Prozesse, die dafür grundlegend sind, werden als *metakognitive Denkprozesse* bezeichnet. Metakognitive Denkprozesse sind Denkvorgänge über das eigene Wissen und Denken, die vor allem für die Kontrolle der eigenen Kognitionen eine wichtige Rolle spielen (Flavell, 1979).

Die Notwendigkeit, metakognitiv denken zu können, steht – so könnte angenommen werden – in Widerspruch mit der Empfehlung, selbstreguliertes Lernen möglichst früh zu trainieren, um schlechte Lerngewohnheiten zu vermeiden und Schülerinnen und Schüler nachhaltig von den vermittelten Strategien profitieren zu lassen. Grund dafür ist die kognitive Entwicklung, die nach Piaget (2003) ungefähr ab dem zwölften Lebensjahr so weit fortgeschritten ist, dass Menschen über abstrakte, nicht sichtbare Inhalte (z.B. das eigene Wissen) eigenständig nachdenken können.

Viele Lehrerinnen und Lehrer fragen uns in diesem Zusammenhang, ob es nicht sinnvoller wäre, ein Training zum selbstregulierten Lernen in die achte Jahrgangsstufe zu legen, weil die Schülerinnen und Schüler dann kognitiv weit genug entwickelt wären. Zahlreiche Studien bestätigen allerdings, dass das Trainieren selbstregulativer Strategien sogar bereits im Grundschulalter zu Lernerfolgen führt (Dignath, Buettner & Langfeldt, 2008).

Aufgrund dieser Befunde setzt das Training bewusst an dem kognitiven Entwicklungsstadium der Schülerinnen und Schüler fünfter und sechster Jahrgangsstufen an und unterstützt damit die für erfolgreiches Selbstregulieren notwendigen metakognitiven Denkprozesse. Dies lässt die Schülerinnen und Schüler in Bezug auf ihr zukünftiges schulisches und außerschulisches Lernverhalten nachhaltig profitieren.

## Warum selbstreguliertes Lernen ausgerechnet in den Bereichen Textverstehen und Experimentieren?

Empirische Forschungsergebnisse zeigen übereinstimmend, dass Schülerinnen und Schüler vor allem dann erfolgreich Texte verstehen, wenn sie selbstregulative Strategien anwenden, um den Einsatz der üblichen Lesestrategien (wie z.B. das Textmarkieren) bewusst zu regulieren (vgl. Leutner & Leopold, 2006).

Im Vergleich zu diesen positiven Erkenntnissen im Bereich des Textverstehens sind die empirischen Erkenntnisse zur Lernförderlichkeit des Experimentierens im naturwissenschaftlichen Unterricht eher ernüchternd (Prenzel & Parchmann, 2003). Während die Forschung im Bereich des Textverstehens bereits fortgeschritten ist und dadurch zahlreiche Trainingskonzepte existieren, ist die Anzahl von Trainings im Bereich des naturwissenschaftlichen Experimentierens, die einen besonderen Fokus auf selbstregulative Strategien richten, eher gering. Aufgrund dessen hat sich das Ganz-In-Projekt mit der Entwicklung und Evaluation eines Trainingskonzeptes mit besonderem Fokus auf das selbstregulierte Lernen durch Experimentieren beschäftigt.

In diesem Trainingskonzept werden drei Teile miteinander verbunden:

1. Selbstregulative Strategien
2. Strategien des Textverstehens
3. Experimentierstrategien

Das Training verfolgt das Ziel, dass Schülerinnen und Schüler erlernen, selbstreguliert einen Text zu verstehen, dadurch eine Fragestellung zu entwickeln und daraufhin die entstandene Frage durch die selbstregulierte Durchführung eines Experiments zu beantworten.

## Was lernen die Schülerinnen und Schüler durch unser Training?

Das Hauptziel dieses Trainings ist es, Schülerinnen und Schülern zu lehren, wie selbstreguliertes Lernen aus Sachtexten und durch Experimentieren gelingt. Es werden ihnen grundlegende Strategien der Selbstregulation vermittelt, die sie auf Strategien des Lesens und des Experimentierens anwenden. Selbstreguliertes Lernen basiert dabei vor allem auf den fachübergreifenden Fähigkeiten, sich selbst aus einer Vogelperspektive zu betrachten, das eigene Verhalten zu reflektieren und die eigene Lernmotivation zu regulieren. Diese Teilaspekte des selbstregulierten Lernens werden in diesem Training vermittelt. Das Training greift dabei naturwissenschaftliche und geographische Inhalte auf. Die Schülerinnen und Schüler lernen im Rahmen dieses Trainings beispielsweise, welche Variablen

- die Flugweite von Papierfliegern,
- die Kratergröße von Meteoriten,
- die Wirkung von UV-Strahlen und
- die Isoliereigenschaften von Kleidung beeinflussen.

Nach Weinert (2001) werden hinsichtlich schulischen Unterrichts grundsätzlich drei verschiedene Kompetenzen unterschieden, die als Lernerträge den Erfolg des schulischen Lernens messbar machen sollen: fachliche Kompetenzen, fachübergreifende Kompetenzen und Handlungskompetenzen.

*Fachliche Kompetenzen* sind diejenigen Fähigkeiten und Fertigkeiten, die Individuen beispielsweise durch den Erwerb von physikalischem, fremdsprachlichem oder musikalischem Fachwissen erlangen. Diese fachlichen Kompetenzen werden durch die KMK-Bildungsstandards festgelegt und bilden somit den Schwerpunkt der unterrichtlichen Arbeit in den meisten Schulformen sowie die Grundlage der kompetenzorientierten Kernlehrpläne.

Neben den fachlichen Kompetenzen sollen die Schülerinnen und Schüler durch schulischen Unterricht *fachübergreifende Kompetenzen* erlangen, die beispielsweise den Erwerb von Problemlösestrategien oder Teamfähigkeit einschließen.

Darüber hinaus hat Schule gemäß Weinert (2001) die Aufgabe, *Handlungskompetenzen* zu vermitteln, „die neben kognitiven auch soziale, motivationale, volitionale und oft moralische Kompetenzen enthalten“ (S. 28).

Unser Training zielt auf die fachübergreifenden Kompetenzen ab. Die Schülerinnen und Schüler lernen im Verlauf des Trainings u.a. metakognitive Strategien, die ihnen dazu verhelfen, ihren eigenen Lernprozess über verschiedene Fächer hinweg zielgerichtet zu steuern. Die untenstehende Tabelle verdeutlicht den Kompetenzerwerb hinsichtlich der fachübergreifenden Kompetenzen des Trainings.



Tabelle 1:  
Fachübergreifende  
Kompetenzen im Training

Thema	Kompetenzen <i>Die Schülerinnen und Schüler</i>	Sitzungen
Metakognition	... benennen eigene Stärken und Schwächen. ... beschreiben sich selbst in drei Worten.	A1
Zielsetzung	... erkennen, dass es für ihr eigenes Lernen wichtig ist, sich ein Ziel zu setzen und dieses zu verfolgen.	A1
Reflexion	... reflektieren über ihren eigenen Lernprozess.	A2 (Reflexion)
Motivationsregulation	... lernen Strategien zur Regulation ihrer Lernmotivation kennen. ... wenden Strategien zur Regulation ihrer Lernmotivation an.	A3
Metakognitive Strategien (Experimentierstrategietrick, Lesestrategietrick)	... setzen sich ein realistisches Ziel. ... überprüfen die Anwendung der kognitiven Lernstrategie (Experimentieren, Textmarkieren) mithilfe von Fragen. ... reagieren auf die Überprüfung, indem sie ihren Lernprozess beenden, adaptieren oder von vorne starten.	A5, A6, A7, B1, B2, B3, B4
Transfer	... übertragen erlernte metakognitive Strategien auf andere Lerninhalte bzw. alltägliche Lebenssituationen.	B5

Mit dem Erwerb der fachübergreifenden Kompetenzen geht das fachliche Lernen einher. Die Schülerinnen und Schüler erwerben durch das Experimentieren und das Lesen von Sachtexten wichtiges fachwissenschaftliches Wissen sowie wichtige Fähigkeiten und Fertigkeiten aus den naturwissenschaftlichen Kompetenzbereichen „Erkenntnisgewinnung“, „Kommunikation“ und „Bewertung“, welche sich durch die KMK-Bildungsstandards festlegen lassen (vgl. die Rubrik „In aller Kürze“ für jede Sitzung). Die Kombination von fachlichem und fachübergreifendem Lernen macht dabei den Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler besonders gewinnbringend (siehe dazu „Warum wissen wir, dass unser Training wirkt?“).

## 2. Theoretische Grundlage

Um den Aufbau und die Inhalte unseres Trainings zu rechtfertigen und das Verständnis zu erleichtern, werden im Folgenden die theoretischen Grundlagen präsentiert. Zuerst wird das zugrundeliegende Selbstregulationsmodell vorgestellt. Im Anschluss verdeutlichen wir, welche Lese- und Experimentierstrategien wir trainieren.

### An welchem Modell selbstregulierten Lernens orientieren wir uns?

Das Training orientiert sich an dem Selbstregulationsmodell von Schreiber (1998). Das in Abbildung 1 dargestellte Modell kombiniert über- mit untergeordneten Strategien. Die übergeordneten Strategien sind metakognitive Planungs- und Kontrollstrategien, die der sozial-kognitiven Lerntheorie nach Bandura (1986) entstammen. Demnach spricht man von übergeordneten Strategien, wenn der Lernende

- sich eigenständig Ziele setzt,
- sich beim Lernen beobachtet,
- sein Lernverhalten bewertet und
- bei zu großer Diskrepanz zwischen Ist- und Sollzustand reagiert.

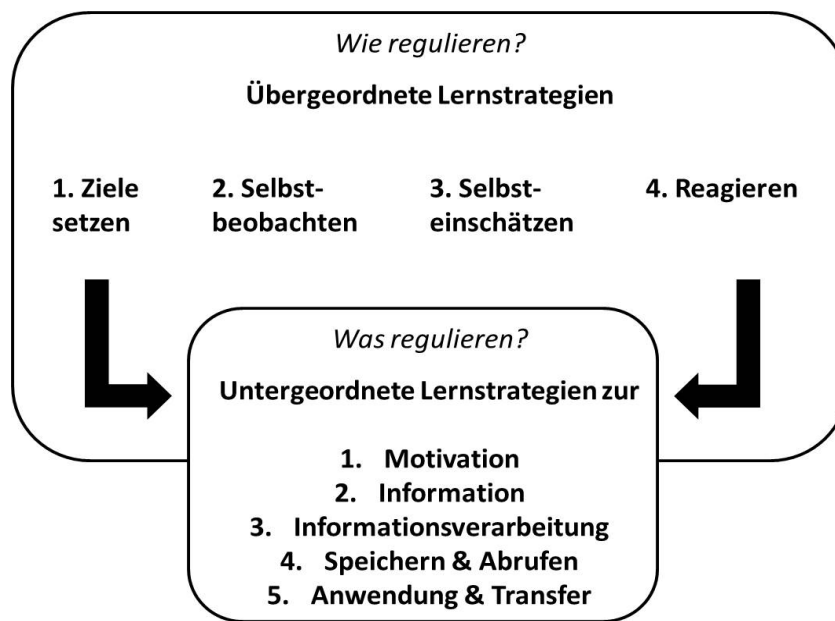


Abbildung 1:  
Selbstregulationsmodell  
(adaptiert nach Schreiber,  
1998, S. 58)

Diese übergeordneten Lernstrategien beantworten demnach die Frage „Wie wird reguliert?“, d.h., sie spiegeln die Prozesskomponente des selbstregulierten Lernens wider und steuern den Einsatz der untergeordneten Strategien. Dadurch fungieren sie quasi als „Qualitätskontrolle“.

*Untergeordnete Strategien* sind hingegen kognitive Lernstrategien und erfüllen eine oder mehrere Lehrfunktionen nach Klauer (1985; vgl. auch Klauer & Leutner, 2012), nämlich

- Motivation,
- Information,
- Informationsverarbeitung,
- Speichern und Abruf sowie
- Anwendung und Transfer.

Die untergeordneten Strategien beantworten somit die Frage „Was wird reguliert?“, d.h., sie spiegeln die notwendigen Kompetenzen für das selbstregulierte Lernen wider. In unserem Fall bekleiden Lese- und Experimentierstrategien die Rolle der untergeordneten kognitiven Lernstrategien. Bezogen auf das obige Modell bedeutet dies, dass beispielsweise unsere Experimentierstrategien den Lehrfunktionen *Information* und *Informationsverarbeitung* zugeordnet werden können, d.h., Lernende wenden die Experimentierstrategien an, um zuerst die zu lernenden Informationen zu generieren (z.B. über die Durchführung eines Experiments) und um sie dann anschließend zu verarbeiten (z.B. durch das Sichern der Ergebnisse in Form einer Schlussfolgerung).

## Welche Lernstrategie trainieren wir beim Textverstehen?

Schülerinnen und Schüler lernen zu einem großen Teil aus schriftlichen Materialien (z.B. eigene Mitschriften, Lehrbücher oder aus dem Internet) für Klausuren, Tests und Abschlussprüfungen. Allerdings berichten viele Lehrkräfte, dass Schülerinnen und Schüler oft Schwierigkeiten haben, diese schriftlichen Materialien angemessen zu verarbeiten. Eine Möglichkeit, mit diesen Problemen umzugehen, bieten Lernstrategien zur Textbearbeitung (sogenannte Lesestrategien): Schülerinnen und Schülern, die diese Strategien anwenden, fällt es leichter, Informationen zu verarbeiten, Zusammenhänge zu verstehen und langfristig nachhaltiges Wissen aufzubauen. Diese Strategien können ihnen helfen, den Lernstoff besser zu verstehen. Ein Ziel unseres Trainings ist daher, die Schülerinnen und Schüler in einer Lernstrategie zur Textbearbeitung – der Textmarkierungsstrategie – zu trainieren und ihnen so den Umgang mit schriftlichen Materialien zu erleichtern.

Bei der Textmarkierungsstrategie handelt es sich um eine kognitive Lernstrategie, die vor allem die Schülerinnen und Schüler darin unterstützen soll, relevante Informationen aus einem Text herauszufiltern. Sie gehört zu den sogenannten Organisationsstrategien, welche Lernenden helfen, wichtige Informationen in einem Text zu identifizieren, den Textinhalt zu strukturieren und Verbindungen zwischen den verschiedenen Teilen eines Textes herzustellen (Weinstein & Mayer, 1986).

Empirische Studien zeigen, dass die Textmarkierungsstrategie trotz ihres lernförderlichen Potenzials häufig nicht lernförderlicher ist als das alleinige Lesen eines Textes (vgl. Hartley, Bartlett & Branthwaite, 1980; Leopold, 2009). Ein Grund hierfür ist, dass viele Schülerinnen und Schüler Fehler bei der Strategieweiterführung machen. In der Schulpraxis ist häufig zu beobachten, dass viele Schülerinnen und Schüler dazu neigen, beim Lesen zu viel zu unterstreichen (siehe Material M31). Viel hilft jedoch in diesem Fall nicht viel. Die Unterscheidung zwischen wichtigen und unwichtigen Informationen wird durch zu viele Unterstreichungen erschwert und die Effektivität der Textmarkierungsstrategie reduziert. Die Qualität der Strategieweiterführung, in diesem Fall erkennbar an der Qualität der Unterstreichungen, muss gewährleistet sein, damit das Textmarkieren hilfreich ist. Ein Training dieser Strategie muss demnach nicht nur die basalen Schritte der Strategie trainieren, sondern ebenfalls die Regulation der Qualität der Strategieweiterführung miteinbeziehen. Das bedeutet, sobald der Prozess auf der Ebene der Lernstrategieschritte nicht optimal läuft, sollten Schülerinnen und Schüler in der Lage sein, dies zu bemerken und die nicht optimal umgesetzten Schritte wiederholen bzw. im Hinblick auf ihre Ausführungsqualität verbessern. Die Nützlichkeit dieses prozessorientierten Vorgehens bei der Selbstregulation des Lernprozesses konnte durch mehrere Trainingsstudien zur Regulation des Einsatzes verschiedener kognitiver Lernstrategien nachgewiesen werden (z.B. Leopold, 2009; Leutner & Leopold, 2006; Leutner, Leopold & den Elzen-Rump, 2007). Wie dies in Bezug auf unser Training umgesetzt wurde, wird im Folgenden beschrieben.

## Was verstehen wir unter selbstreguliertem Textmarkieren?

In unserem Training sprechen wir von der Selbstregulation einer Lernstrategie, wenn entsprechend dem Modell von Schreiber (1998) die übergeordneten Strategien *Ziele setzen*, *Beobachten*, *Bewerten* und *Reagieren* mit der eben vorgestellten untergeordneten kognitiven Lesestrategie des Textmarkierens verbunden werden. Um das Verständnis und die Anwendung dieser Strategie für Schülerinnen und Schüler zu erleichtern, wurden die übergeordneten Strategien *Beobachten* und *Bewerten* zu der Strategie Überprüfen zusammengefasst. Es ergeben sich somit sechs Strategieschritte: Drei untergeordnete Schritte (2, 3 und 4) und drei übergeordnete Schritte (1, 5 und 6). Letztere sollen dafür sorgen, die Anwendungsqualität der untergeordneten Strategien, in diesem Fall der Textmarkierungsstrategie, zu optimieren. Auf diese Weise sollen die Schülerinnen und Schüler zu einer tieferen Verarbeitung der im Text beschriebenen Inhalte angeregt werden.



Abbildung 2:  
Selbstreguliertes  
Lesen mit Hilfe der  
Textmarkierungsstrategie

**Schritt 1:**

Wie in Abbildung 2 ersichtlich, startet der Lernvorgang damit, dass sich die Schülerinnen und Schüler für den Lernvorgang ein Ziel setzen. So ist es hier das Ziel, zum besseren Verständnis des Textes strukturiert vorzugehen, indem der Text abschnittsweise anhand der folgenden Schritte bearbeitet wird.

**Schritt 2:**

Wenn das Ziel des Lernvorgangs festgelegt ist, soll der erste Abschnitt des Textes zunächst komplett gelesen werden. Wichtig ist hierbei, dass zunächst nur gelesen wird, ohne dass etwas im Text markiert wird.

**Schritt 3:**

Um die wichtigsten Aspekte des Textes zu erfassen, wird in Schritt 3 eine Frage formuliert, die sich auf den Inhalt des im vorherigen Schritt gelesenen Textabschnittes bezieht. In einem unserer Trainingstexte geht es beispielsweise um die Wärmeisolierung von Eisbären (siehe Einheit A8, S. 42–44). Ein Abschnitt behandelt dabei das Jagdverhalten dieser Tiere. Eine Frage, die die Schülerinnen und Schüler dazu formulieren könnten, lautet: „Wie und was jagt ein Eisbär?“

**Schritt 4:**

Im vierten Schritt beginnt die eigentliche Textmarkierung. Der Abschnitt wird erneut gelesen und dieses Mal werden diejenigen Textstellen markiert, welche die im vorherigen Abschnitt formulierte Frage beantworten; auf die obige Frage bezogen beispielsweise die Textstelle „Robben“ (Antwort auf die Frage: „Was jagt ein Eisbär?“) und „der Eisbär schleicht sich an“ (Antwort auf die Frage: „Wie jagt ein Eisbär?“). Wichtig ist, dass wirklich nur die relevanten Textstellen markiert werden.

**Schritt 5:**

Wenn das Textmarkieren beendet ist, soll die Ausführung anhand einer Checkliste überprüft werden. Wichtig ist hierbei, dass dies jeweils pro Abschnitt geschieht, d.h. dass nach dem Bearbeiten jedes Textabschnittes entsprechend der Schritte 2, 3 und 4 somit die folgenden Fragen beantwortet werden sollen: „Wurde wirklich nur ein Textabschnitt gelesen?“, „Wurde eine Frage zum Textabschnitt formuliert?“, „Wurden Markierungen im Text gemacht und wirklich nur solche, welche die selbst formulierte Frage beantworten?“, „Sind die Markierungen vollständig?“.

**Schritt 6:**

Im letzten Schritt wird auf die Ergebnisse der Überprüfung reagiert. Wird ein Fehler entdeckt, soll auf diesen reagiert werden. Beispielsweise könnte entdeckt werden, dass die vorhandenen Textmarkierungen nicht vollständig sind und daher nicht die Frage beantworten. Eine adäquate Reaktion wäre es, den Textabschnitt erneut zu lesen und die entsprechenden Stellen zu markieren. Erst wenn keine weiteren Fehler auffallen, kann der nächste Textabschnitt auf dieselbe Weise bearbeitet werden. Dieses Reflektieren und das darauffolgende Reagieren sollen sicherstellen, dass die Textmarkierungsstrategie qualitativ richtig ausgeführt wird.

## Was verstehen wir unter dem Begriff Experimentieren?

Die Verwendung des Begriffes Experimentieren wird in der Schule nicht einheitlich gehandhabt. Daher ist es sinnvoll, sich im Folgenden damit zu beschäftigen, was generell unter Experimentieren verstanden wird und an welchem Modell wir uns bei der Entwicklung des Trainings orientiert haben.

Gehen Schülerinnen und Schüler ohne festgelegtes Ziel bzw. unstrukturiert ans Werk, so spricht die Praxis eher von einem *Versuch* als von Experimentieren. Von Experimentieren wird in den beiden folgenden Beispielen gesprochen, wobei wiederum zwischen (A) *Problemlösen* und (B) *Lernen durch Experimentieren* unterschieden wird.

- A Es wird von problemlösendem Experimentieren gesprochen, wenn Schülerinnen und Schüler einen vordefinierten Zielzustand (z.B. ein Objekt soll in einer Flüssigkeit schweben) erreichen sollen – dies kann explorativ geschehen (z.B. durch Versuch-und-Irrtum), mit einer ihnen bekannten (Problemlöse)Strategie oder sie folgen einer Art Rezept und gehen damit zielgerichtet Schritt für Schritt in Richtung Ergebnis (worked-out examples; siehe dazu Renkl, 2014). Diese Art von Experimentieren basiert auf dem Theorem des *Problemlösens*.
- B Das zugrundeliegende Verständnis von Experimentieren des hiesigen Trainings basiert darauf, dass Schülerinnen und Schüler herausfinden sollen, wie zwei oder mehr Variablen miteinander zusammenhängen, *ohne* den Zielzustand im Vorhinein zu kennen (z.B. soll herausgefunden werden, wie beim Schwimmen und Sinken das Verhalten eines Objekts mit seiner eigenen Dichte und der Dichte einer Flüssigkeit zusammenhängt). Bei dieser Art von Experimentieren spricht die Wissenschaft von *Lernen durch Experimentieren* (Wirth, Thillmann, Künsting, Fischer & Leutner, 2008). Um Zusammenhänge experimentell herauszufinden, müssen die unabhängigen Variablen (z.B. Dichte des Objekts und der Flüssigkeit) strukturiert verändert werden; nur so lässt sich ein belastbares Ergebnis finden. Man spricht von der sogenannten *Control of Variables Strategy* (Chen & Klahr, 1999), wenn beim Experimentieren in zwei Durchläufen nur eine der unabhängigen Variablen verändert wird und alle übrigen unabhängigen Variablen hingegen konstant gehalten werden. Sodann kann ein etwaiger Unterschied in einer abhängigen Variable (z.B. Verhalten des Objekts in der Flüssigkeit, also ob es sinkt, schwebt oder aufsteigt) zwischen den Durchläufen eindeutig auf die Veränderung der unabhängigen Variable zurückgeführt werden.

Mit diesem zugrundeliegenden Verständnis von Experimentieren (siehe B) orientieren wir uns zudem an dem *Scientific Discovery as Dual Search-Modell* von Klahr und Dunbar (1988), bei dem das Experimentieren aus folgendem Dreischritt besteht:

1. Formulieren einer Hypothese,
2. Durchführen eines strukturierten Experiments mit *Control of Variables Strategy* (siehe oben) und
3. Ziehen einer Schlussfolgerung.

Demnach müssen Schülerinnen und Schüler beim Experimentieren zunächst Hypothesen formulieren, bevor sie ein strukturiertes Experiment mit der Control of Variables Strategy durchführen und die Erkenntnisse in einer Schlussfolgerung festhalten. Wird die Hypothese durch das Ergebnis bestätigt, ist das Experiment beendet. Stimmen Hypothese und Ergebnis hingegen nicht überein, beginnt der Dreischritt des Experimentierens von vorne und es werden z.B. neue Hypothesen formuliert. Aufgrund des kreisartigen Charakters des Experimentierens spricht man hier auch vom sogenannten *Inquiry Cycle* (Wichmann & Leutner, 2008).



## Was verstehen wir unter selbstreguliertem Lernen durch Experimentieren?

In unserem Training sprechen wir von selbstreguliertem Lernen durch Experimentieren, wenn entsprechend dem Modell von Schreiber (1998) die übergeordneten Strategien *Ziele setzen*, *Beobachten*, *Bewerten* und *Reagieren* mit den drei eben vorgestellten untergeordneten Strategien des Experimentierens (Formulieren einer Hypothese, Durchführen des Experiments und Ziehen einer Schlussfolgerung) verbunden werden. Um das Verständnis und die Anwendung dieser Strategien für junge Schülerinnen und Schüler zu erleichtern, wurden die übergeordneten Strategien *Beobachten* und *Bewerten* – genauso wie beim Textmarkieren – zu der Strategie Überprüfen zusammengefasst. Um das Verständnis weiterhin zu erleichtern, wurde zudem die Bezeichnung *Hypothese* durch die Bezeichnung *Idee* ersetzt. Es ergeben sich somit insgesamt sechs Strategieschritte: Drei untergeordnete Schritte (2, 3 und 4) und drei übergeordnete Schritte (1, 5 und 6). Letztere sollen für die Erhöhung der Ausführungsqualität der untergeordneten Strategien sorgen.

Abbildung 3:  
Selbstreguliertes  
Experimentieren



**Schritt 1:**

Wie in Abbildung 3 ersichtlich, startet der Lernvorgang damit, dass die Schülerinnen und Schüler sich für den Lernvorgang ein Ziel setzen. So kann es zum Beispiel das Ziel sein, ein Experiment strukturiert durchzuführen und herauszufinden, was die Flugweite eines Papierfliegers beeinflusst.

**Schritt 2:**

Wenn das Ziel des Lernvorgangs gesetzt ist, wird eine überprüfbare Idee in einem „Je, desto“- oder „Wenn, dann“-Satz formuliert. „Je höher der Papierflieger abgeworfen wird, desto weiter fliegt er“ wäre eine mögliche Idee. In diesem Fall würde der Lernende also den Zusammenhang zwischen den Variablen „Abwurfhöhe“ und „Flugweite“ untersuchen.

**Schritt 3:**

Um die in Schritt 2 formulierte Idee zu überprüfen, wird in zwei Durchgängen nur die Variable „Abwurfhöhe“ verändert. Alle übrigen Variablen (z.B. „Wurfgeschwindigkeit“ und „Abwurfwinkel“) bleiben unverändert. Im ersten Durchgang wird der Papierflieger beispielsweise aus einer Höhe von 1,50m abgeworfen. Nach dem Notieren der Flugweite in einem Protokoll wird der Flieger im zweiten Durchgang aus 3,00m-Höhe abgeworfen, und die Ergebnisse werden erneut notiert. Neben den Flugweiten protokolliert der Lernende alles, was für das Experiment und die entsprechende Idee relevant ist.

**Schritt 4:**

Im vierten Schritt wird eine Schlussfolgerung gezogen; die notierten Ergebnisse werden somit mit der formulierten Idee verglichen. Stimmen die Annahmen mit den notierten Ergebnissen überein, ist also der Papierflieger aus 3,00m-Höhe weiter geflogen, wird die Idee angenommen. Stimmen Idee und Ergebnis nicht überein, wird die Idee nicht angenommen.

**Schritt 5:**

Wenn das eigentliche Experiment beendet ist, soll die Ausführung anhand einer Checkliste noch einmal überprüft werden: „Wurde die Idee richtig formuliert?“, „Wurde das Experiment richtig durchgeführt?“, „Wurde eine Schlussfolgerung getroffen?“.

**Schritt 6:**

Im letzten Schritt wird auf die Ergebnisse der Überprüfung reagiert. Wurde in mindestens einem Bereich ein Fehler gemacht, so soll auf diesen Fehler reagiert werden. Werden keine Fehler festgestellt, so ist das Experiment abgeschlossen. Dieses Reflektieren und das darauffolgende Reagieren soll die Qualität der Erarbeitung sichern.

## Warum wissen wir, dass unser Training wirkt?

Eine Besonderheit des vorliegenden Trainings ist die Tatsache, dass seine Lernförderlichkeit und die Praktikabilität empirisch nachgewiesen worden ist. Um die generelle Lernförderlichkeit des Trainings zu überprüfen, haben in einer ersten Studie zunächst wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter das Training an zwei Projektgymnasien durchgeführt. In einer zweiten Studie haben dann Lehrerinnen und Lehrer der Projektgymnasien das Training durchgeführt. Durch die zweite Studie konnten wir zum einen die Praktikabilität untersuchen und zum anderen bestätigen, dass die Lernförderlichkeit – entgegen den Ergebnissen vieler anderer Studien – durch den Wechsel der Trainer (jetzt Lehrerinnen und Lehrer statt wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter) nicht

beeinflusst wird. Somit handelte es sich um einen erfolgreichen Transfer von der Wissenschaft in die Schulpraxis.

### **Studie I: Training unter kontrollierten Bedingungen**

In der ersten Studie wurden zwei Trainings getrennt voneinander auf ihre Wirksamkeit geprüft: Ein Training zum selbstregulierten Lernen aus Sachtexten und ein Training zum selbstregulierten Lernen durch Experimentieren (siehe dazu Stebner, Schmeck, Marschner, Leutner & Wirth, im Druck). In diesen Trainings wurden Lese- bzw. Experimentierstrategien kombiniert *mit* übergeordneten selbstregulativen Strategien unterrichtet. Um die Wirksamkeit im Vergleich zu klassischen Trainings der Lese- bzw. Experimentierstrategien zu überprüfen, wurden zusätzlich drei Vergleichsgruppen gebildet. In diesen Vergleichsgruppen wurden Lese- bzw. Experimentierstrategien *ohne* übergeordnete Strategien trainiert, oder die Lesemotivation der Lernenden gefördert. Die letztgenannte Gruppe fungierte als klassische Kontrollgruppe, weil in diesem Lesemotivationstraining keine Lese-, Experimentier- oder selbstregulativen Strategien gelehrt wurden.

Es wurden etwa 240 Schülerinnen und Schüler der fünften Jahrgangsstufe zweier Projektschulen zufällig auf diese fünf verschiedenen Trainingsbedingungen aufgeteilt. Sie wurden über ein Schulhalbjahr hinweg von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Universität trainiert, wobei sowohl zu Beginn als auch am Ende des Schulhalbjahres das Strategiewissen, die Strategieanwendung sowie der Wissenserwerb in den Bereichen Lesen und Experimentieren mit einer Vielzahl an Testinstrumenten erfasst wurde. Zudem rotierten die Trainer durch die Trainingsgruppen, sodass spezifische Effekte des Trainers auf die Leistung einer bestimmten Gruppe vermieden werden konnten.

Die Ergebnisse zeigen konsistent, dass beide Trainings, welche die Kombination von Lese- bzw. Experimentierstrategien *mit* übergeordneten selbstregulativen Strategien lehren, zu erfolgreicheren Ergebnissen führen als die jeweiligen Vergleichsgruppen (für das Experimentieren siehe dazu Stebner et al., im Druck). Schülerinnen und Schüler verfügen nach Ende des kombinierten Trainings über mehr Strategiewissen und erwerben durch selbstreguliertes Anwenden der Strategien mehr inhaltliches Wissen. Alle Trainingseffekte sind statistisch signifikant und haben beachtliche Effektstärken.

### **Studie II: Training in der Schulpraxis**

Nach der erfolgreichen Evaluation beider Einzeltrainings (siehe oben) wurden das Training zum selbstregulierten Lernen aus Sachtexten und das Training zum selbstregulierten Lernen durch Experimentieren zu einem gemeinsamen Training zusammengeführt. Dieses neue Training kombiniert demnach selbstreguliertes Lernen aus Sachtexten mit dem selbstregulierten Lernen durch Experimentieren. Es handelt sich dabei um das Training, welches im vorliegenden Praxisband vorgestellt wird.

Um die Wirksamkeit und die Praktikabilität des Trainings im Schulalltag zu prüfen, wurden vier Lehrkräfte von drei Ganz In-Projektschulen darin fortgebildet, das Training bei insgesamt etwa 100 Schülerinnen und Schülern der fünften und sechsten Jahrgangsstufe durchzuführen. Sie wurden dabei im Sinne der Prozessbegleitung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Universität während des Schulhalbjahres betreut. Das Training wurde in AG-Form, in Freiarbeitseinheiten oder in den Neigungsfächern Naturwissenschaften mit jeweils 20 bis 30 Schülerinnen und Schülern durchgeführt. Als Vergleichsgruppe dienten etwa 100 Schülerinnen und Schüler, die zur selben Zeit eine andere AG oder in der Parallelklasse den klassischen Unterricht besuchten. Da die Lerngruppen bereits vorgegeben waren, handelt es sich somit um ein quasiexperimentelles Studiendesign.

Es wurden – wie in der ersten Studie – sowohl am Anfang als auch am Ende des Schulhalbjahres zahlreiche Testinstrumente eingesetzt, um das Strategiewissen, die Strategieanwendung und den Wissenserwerb durch die Anwendung der Strategien zu erfassen.

Die Ergebnisse zeigen – wie in der ersten Studie – dass die Schülerinnen und Schüler, welche das kombinierte Training mit Lese- und Experimentierstrategien *sowie* übergeordneten, selbstregulativen Strategien erhielten, im Verhältnis zur Vergleichsgruppe mehr Strategiewissen erwarben, die Strategien erfolgreicher anwendeten und durch die selbstregulierte Anwendung mehr inhaltliches Wissen erwarben. Auch hier sind die Effekte statistisch signifikant und beachtlich groß. Neben der Wirksamkeit konnte durch die praktizierenden Lehrerinnen und Lehrer auch die Praktikabilität des Trainings bestätigt werden. Somit handelt es sich um ein erfolgreiches Training, da die Lernförderlichkeit sowohl unter sehr kontrollierten Bedingungen (Studie 1) als auch in der Schulpraxis (Studie 2) nachgewiesen werden konnte.

## Zusammenfassung

Sowohl beim Lesen als auch beim Experimentieren werden in dem hier vorgestellten Training übergeordnete Strategien mit untergeordneten Strategien verbunden. Übergeordnete Strategien sind in diesem Training die metakognitiven Planungs- und Kontrollstrategien: *Ziele setzen, Überwachen* und *Reagieren*. Untergeordnete Strategien sind beim Textverstehen die Textmarkierungsstrategie (Abschnitt lesen, Frage stellen, Abschnitt markieren) und beim Experimentieren der Dreischritt eines Experiments (Idee formulieren, experimentieren, schlussfolgern). Durch die Kombination der drei über- und der drei untergeordneten Strategien ergeben sich sechs Strategieschritte, die durchgeführt werden müssen, um erfolgreich (selbstreguliert) aus Sachtexten und durch Experimentieren zu lernen.

Die Besonderheit des Trainings beruht auf der Tatsache, dass es in zwei Phasen erfolgreich evaluiert wurde. Zuerst wurde es unter kontrollierten Bedingungen von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Universität durchgeführt und auf Lernförderlichkeit geprüft. Nach der Synthese der beiden Einzeltrainings zu einem gemeinsamen Training wurde es unter realistischen Bedingungen in der Schulpraxis von Gymnasiallehrkräften durchgeführt und auf Lernförderlichkeit sowie Praktikabilität geprüft. Die empirischen Ergebnisse beider Evaluationsphasen sowie die Berichte der Lehrkräfte, die sowohl an der Entwicklung als auch bei der Durchführung beteiligt waren, sprechen eindeutig für die Lernförderlichkeit und die Praktikabilität des Trainings.

### 3. Struktur und Material des Trainings

Das Training besteht aus 14 Einheiten. Dabei ist der Inhalt grob in zwei Blöcke aufgeteilt. In Block A werden grundlegende Fähigkeiten und Strategien trainiert, die Voraussetzungen darstellen, um ein erfolgreicher Selbstregulierer im Bereich des Lesens und Experimentierens zu werden. In Block B werden Einheiten und Material präsentiert, welche die Anwendung der in Block A erlernten Fähigkeiten und Strategien trainieren.

Die Trainingsmaterialien werden thematisch geordnet präsentiert, ohne feste Verlaufspläne von Unterrichtseinheiten vorzustellen, weil die Individualität der Schülerinnen und Schüler sowie die verschiedenen Lernzeiten-Modelle (45/60/67/90 Minuten usw.) der Schulen kein Patentrezept zulassen. Wir sprechen aber sehr wohl Empfehlungen für die Gestaltung einer Einheit oder einer thematischen Unterrichtsreihe aus. In der Evaluation dieses Trainings wurden wöchentlich 90 Minuten unterrichtet. Unsere Empfehlungen resultieren aus diesem Zeitmodell und werden im Folgenden daher in dieser Form dargestellt. Demnach entspricht eine Trainingseinheit 90 Minuten Unterricht. Natürlich sind die Inhalte der Trainingseinheiten auch adaptierbar auf andere Zeitmodelle. Bei der Reihenfolge der Einheiten empfehlen wir aufgrund der Steigerung der Komplexität und der z.T. bestehenden inhaltlichen Übergänge allerdings die hier vorgestellte Reihenfolge.

#### Block A – Grundlegende Fähigkeiten und Strategien

A1	Grundlagen	Aktivierung metakognitiver Denkprozesse	1 Einheit
A2	Grundlagen	Einführung des Reflexionsbogens	kontinuierlich/ Woche
A3	Grundlagen	Erlernen von Strategien zur Motivationsregulation	1 Einheit
A4	Experimentieren	Einführung ins Experimentieren (Papierflieger)	1 Einheit
A5	Diagnostik	Vorstellung Diagnose-Instrument	
A6	Experimentieren	Erlernen der Experimentierstrategie (Papierflieger)	1 Einheit
A7	Experimentieren	Anwenden der Experimentierstrategie (Meteoriten)	2 Einheiten
A8	Textmarkieren	Einführung der Textmarkierungsstrategie (Eisbären)	1 Einheit

#### Block B – Anwendung der erlernten Fähigkeiten und Strategien

B1	Experimentieren	Experiment zum Thema Wärmeleitfähigkeit (Eisbären)	2 Einheiten
B2	Textmark./Experim.	Experiment zum Thema UV-Strahlung	2 Einheiten
B3	Textmark./Experim.	Experiment zum Thema Versickerung	1 Einheit
B4	Textmark./Experim.	Experiment zum Thema Schwimmen und Sinken	1 Einheit
B5	Transfer	Übung macht den (Transfer-) Meister	1 Einheit

## Material

### Block A – Grundlegende Fähigkeiten und Strategien

#### A1 Grundlagen (1 Einheit)

##### „Aktivierung metakognitiver Denkprozesse“

Metakognitive Denkprozesse helfen dabei, übergeordnete Strategien anzuwenden, sich beispielsweise Ziele für das Lernen zu setzen, sich selbst beim Lernen zu überprüfen sowie darauf angemessen zu reagieren. In dieser Einheit werden Schülerinnen und Schüler aufgefordert, aktiv über sich selbst nachzudenken. Diese Einheit aktiviert metakognitive Denkprozesse und wird dabei als Ausgangspunkt angesehen, um diese Prozesse zukünftig mit Hilfe des Reflexionsbogens (siehe A2) kontinuierlich zu trainieren. Darüber hinaus sensibilisiert diese Einheit die Schülerinnen und Schüler dafür, sich zukünftig beim Lernen Ziele zu setzen.

##### Theoretischer Einstieg

Die Fähigkeit, über sein eigenes Wissen nachdenken zu können oder Kognitionen eigenständig zu steuern, ist für das selbstregulierte Lernen grundlegend. Um bei der Entwicklung dieser mentalen Fähigkeiten zu unterstützen und die metakognitiven Denkprozesse zu aktivieren, wurde diese Einheit entwickelt. Manche Schülerinnen und Schüler der fünften bzw. sechsten Jahrgangsstufe sind bereits dazu in der Lage. Andere wiederum sind in der mentalen Entwicklung noch nicht weit genug, sodass sie besondere Unterstützung beim Aktivieren und Ausführen metakognitiver Denkprozesse benötigen.

Der Ausgangspunkt selbstregulierten Lernens ist das (gesetzte) Lernziel. Dass es Sinn macht, sich beim Lernen Ziele zu setzen, erfahren die Schülerinnen und Schüler anhand des Denkspiels „Ich packe meinen Koffer und nehme mit ...“ (in Anlehnung an Perels, 2007).

##### Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler erwerben in dieser Einheit vor allem fachübergreifende Kompetenzen, welche nach Weinert (2001) als wichtige Erträge des schulischen Unterrichts klassifiziert werden.

Primäres Lernziel der Einheit ist es, die Schülerinnen und Schüler für ihr eigenes Denken und für das Setzen von Lernzielen zu sensibilisieren. Darüber hinaus sollen sie den Reflexionsbogen (siehe A2) als zentrales Förder- und Diagnoseinstrument verstehen lernen.

##### Inhalt und Verlauf

Diese Einheit besteht aus drei inhaltlichen Blöcken. Der erste Block betrifft Metakognitionen, also das Denken über eigene Kognitionen, der zweite Block befasst sich mit dem Setzen von Zielen und der dritte Block beinhaltet die Einführung des Reflexionsbogens, der inhaltlich unter A2 vorgestellt wird.



Ein Bildimpuls mit einer Folie, auf der viele Stars abgebildet sind, dient zur Einführung in die Thematik (**M1**). Im Klassengespräch soll überlegt werden, wer diese Personen sind und was sie auszeichnet, also was sie besonders macht. Antizipierte Schülerinnen- und Schüleräußerungen sind an dieser Stelle: „Das sind berühmte Leute/Stars und die können immer etwas besonders gut“. Die Schülerinnen und Schüler erhalten nach diesem Klassengespräch ein Arbeitsblatt (**M2**), welches sie in Einzelarbeit bearbeiten sollen. Das Ziel hierbei ist, die Schülerinnen und Schüler in ihrem Denken auf eine metakognitive Ebene zu bringen, indem sie über sich selbst und ihre Stärken bzw. Schwächen nachdenken. Im Klassengespräch werden nun die Ergebnisse der dritten Frage von Arbeitsblatt **M2** („Wie würde ich mich mit drei Wörtern beschreiben?“) vorgestellt. Diese Präsentation, in der es den Schülerinnen und Schülern neben der Vorstellung ihrer eigenen Arbeitsergebnisse möglich ist, Nachfragen zu den Stärken und Schwächen ihrer Mitschülerinnen und Mitschüler zu stellen, soll verdeutlichen, dass sie sich hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen unterscheiden und die Besonderheit des Einzelnen hervorheben. Der Vergleich des eigenen Reflexionsprozesses hinsichtlich der individuellen Stärken und Schwächen mit denen der Mitschülerinnen und Mitschülern kann zudem die Schulung des metakognitiven Denkens unterstützen, indem weniger kompetente „Selbstreflektierer“ von kompetenteren lernen und Letztere somit als Vorbild dienen.

Der zweite Block dieser Einheit bezieht sich auf das Einüben bzw. das Verdeutlichen der Zielsetzung für den Experimentier- und Lesetrick. Es geht hierbei nicht darum, zu erlernen, wie genau Ziele benannt oder formuliert werden, sondern darum, zu erkennen, was realistische Ziele sind und wieso es notwendig ist, sich realistische Ziele zu setzen. Hierzu werden die Schülerinnen und Schüler in zwei Gruppen aufgeteilt. Eine Hälfte erhält das Arbeitsblatt **M3** und die andere das Arbeitsblatt **M4**. Da die Inhalte der Arbeitsblätter sich unterscheiden, ist darauf zu achten, dass die Schülerinnen und Schüler eigenständig arbeiten und der Unterschied der Arbeitsblätter nicht genannt wird. Auf den Arbeitsblättern ist (fast) alles gleich, es geht darum, dass die Schülerinnen und Schüler sich Gedanken darüber machen sollen, was sie in ihren Koffer für den Urlaub packen. Der Unterschied besteht darin, dass eine Hälfte die zusätzliche Information erhält, dass der Urlaub in Spanien am Strand stattfindet.

Nach der Einzelarbeitsphase werden im Klassengespräch die Arbeitsergebnisse präsentiert. Diese sollten in Form einer Tabelle an der Tafel festgehalten werden. Es besteht optional die Möglichkeit, die Ergebnisse auf kleinen Papierstreifen von den Schülerinnen und Schülern aufschreiben zu lassen und diese dann anschließend (in einem Koffer) zu sammeln. Die Sicherung der Ergebnisse kann im Klassengespräch unter folgenden Leitfragen stattfinden: „Kann man mit diesem Kofferinhalt in den Urlaub fahren?“, „Wurde alles Notwendige eingepackt?“, „Womit sind die Koffer bepackt?“, „Sind sie gleich bepackt oder unterschiedlich?“, „Worin besteht der Unterschied?“, „Welcher Koffer ist wohl schwerer – warum?“, „Wieso sind eure Koffer unterschiedlich bepackt?“. Den Schülerinnen und Schülern soll durch dieses Klassengespräch verdeutlicht werden, dass die Aufgabenstellung der einen Hälfte der Klasse präziser bzw. zielführender war. Es sollte sich zeigen, dass diejenigen mit dem konkreten Urlaubsziel eher wenige, dünne Kleidungsstücke, die sie am Strand benötigen, mitnehmen und die anderen Schülerinnen und Schüler sich auf die unterschiedlichsten Bedingungen einstellen müssen. Symbolisch kann den Schülerinnen und Schülern somit die Relevanz von Zielsetzungen verdeutlicht werden. Wenn dieser Unterschied herausgearbeitet wurde, kann weiter gefragt werden: „Was bedeutet das für unser Lernen?“, „Welche Vorteile habe ich, wenn ich mir ein Ziel setze?“, „Was bringt es mir, mir ein Ziel zu setzen?“. Der Transfer der Zielsetzung beim Kofferpacken auf die Zielsetzung beim Lernen soll den Schülerinnen und Schülern verdeutlichen, dass das Zielsetzen zu Beginn eines Lernprozesses das Lernen (nicht nur den Koffer) erleichtert, verbessert und somit relevant ist (vgl. auch Perels, 2007).

Der dritte Block dieser Stunde beinhaltet die Sensibilisierung der Schülerinnen und Schüler im Umgang mit dem Reflexionsbogen. Das Ausfüllen des Reflexionsbogens sollte

intensiv mit den Schülerinnen und Schülern geübt werden, da dieser nicht selbst erklärend ist. Dieser Block sollte jedoch nur dann unterrichtet werden, wenn Sie den Reflexionsbogen regelmäßig einsetzen.

Zur Einführung des Reflexionsbogens wird zunächst eine Folie aufgelegt (**M5**), auf welcher der Reflexionsbogen dargestellt ist. Allerdings sind die unteren Fragen abgedeckt, sodass lediglich die Fragen 1 und 2 (VOR der Stunde) zu sehen sind. Den Schülerinnen und Schülern sollte an dieser Stelle erklärt werden, dass dieser Reflexionsbogen als diagnostisches Instrument eingesetzt wird. Zudem sollten alle für die Schülerinnen und Schüler unbekannten Begriffe an der jeweiligen Stelle ausführlich erläutert werden. Hier betrifft dies vor allem den Begriff der Motivation. Weitere Erläuterungen – auch zur Definition/Beschreibung der Begriffe – befinden sich in **M7** (Hinweise zur Nutzung und Bedeutung des Reflexionsbogens). Nachdem die Schülerinnen und Schüler die Fragen, welche jeweils vor den Einheiten bearbeitet werden, beantwortet und verstanden haben, werden die weiteren Fragen auf **M5** aufgedeckt besprochen.

*Tipp:* Es wird empfohlen, diese Einheit zu Beginn des Trainings durchzuführen, damit die Schülerinnen und Schüler im weiteren Verlauf des Trainings davon profitieren können. Darüber hinaus sollte das Reflexionsinstrument (siehe A2/M6) oder ein ähnliches spätestens nach der Durchführung dieser Einheit eingesetzt werden, damit die Schülerinnen und Schüler die metakognitiven Denkprozesse kontinuierlich trainieren.

## In aller Kürze

<b>Thema</b>
Aktivierung metakognitiver Denkprozesse
<b>Zeit</b>
1 (Doppel-)Stunde
<b>Lernziele</b>
Die Schülerinnen und Schüler sollen über sich und ihr eigenes Denken reflektieren (Metakognition), sich realistische Ziele setzen und den Umgang mit dem Reflexionsbogen beherrschen.
<b>Kompetenzen</b>
Die Schülerinnen und Schüler erwerben fachübergreifende Kompetenzen gemäß dem Kompetenzbegriff nach Weinert (2001), indem sie über sich selbst nachdenken (Metakognition) und lernen, sich realistische Ziele zu setzen.
<b>Material</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>M1</b> Stars (Folie)</li> <li>• <b>M2</b> Ich, ich, ich, ich! (AB)</li> <li>• <b>M3</b> Ich packe meinen Koffer ... (AB mit Urlaubsziel)</li> <li>• <b>M4</b> Ich packe meinen Koffer ... (AB ohne Urlaubsziel)</li> <li>• <b>M5</b> Reflexionsbogen (Folie)</li> <li>• <b>M6</b> Reflexionsbogen (AB)</li> <li>• <b>M7</b> Hinweise zur Nutzung und Bedeutung des Reflexionsbogens</li> </ul>

## A2 Grundlagen (kontinuierlich jede Woche)

### „Einführung des Reflexionsbogens“

Dieser Teil des Trainings ist keine eigenständige Einheit, sondern eine Ergänzung zur Aktivierung metakognitiver Prozesse (siehe A1). Wohlwissend, dass es nicht ausreicht, bei Schülerinnen und Schülern der Unterstufe einmalig metakognitive Prozesse zu aktivieren, wurde im Rahmen dieses Projekts ein Reflexionsinstrument entwickelt, welches diese Denkprozesse kontinuierlich in jeder Einheit trainiert.

### Theoretischer Einstieg

Sich selbst beim Lernen aus einer Vogelperspektive betrachten zu können, ist eine grundlegende Fähigkeit, die selbstreguliertes Lernen ermöglicht. Vor allem jüngere Schülerinnen und Schüler haben häufig Schwierigkeiten, sich realistisch einzuschätzen (Roebers, Krebs & Roderer, im Druck). Dies liegt größtenteils daran, dass ihre mentale Entwicklung nicht weit genug fortgeschritten ist und junge Schülerinnen und Schüler bis dato wenige Möglichkeiten hatten, ihre eigenen Fähigkeiten unter Beweis zu stellen bzw. mit denen der anderen Schülerinnen und Schüler zu vergleichen. Das hier vorgestellte Instrument soll Schülerinnen und Schüler dazu führen, über sich selbst und die eigenen Leistungen nachzudenken und sie während der Durchführung des Trainings immer wieder an die Reflexion ihres eigenen Denkens zu erinnern.

### Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler erwerben durch den kontinuierlichen Gebrauch des Reflexionsbogens im Verlaufe des Trainings fachübergreifenden Kompetenzen, welche nach Weinert (2001) als wichtige Erträge des schulischen Unterrichts klassifiziert werden. Die in *Einheit A1* angeregten metakognitiven Denkprozesse der Schülerinnen und Schüler werden somit im Verlaufe des Trainings gefestigt.

### Inhalt und Verlauf

Es wird empfohlen, den Reflexionsbogen (**M6**) regelmäßig im Unterricht einzusetzen, um die in der Einheit A1 aktivierten metakognitiven Prozesse zu trainieren. Das Reflexionsinstrument erfragt bei Schülerinnen und Schülern bei fünf Antwortoptionen die folgenden Konzepte.

#### Zu Beginn der Einheit:

- *Motivation.* Die Schülerinnen und Schüler sollen einschätzen, wie motiviert sie sind, im folgenden Unterricht gut mitzuarbeiten. Durch den frühen Zeitpunkt haben sie die Möglichkeit, eine etwaig schlecht ausgeprägte Motivation mit Hilfe von Motivationsregulationsstrategien (siehe A3) vor dem eigentlichen Unterricht positiv zu beeinflussen.

#### Am Ende der Einheit:

- *Mitarbeit.* Am Ende der Einheit wird retrospektiv erfragt, wie gut die Schülerinnen und Schüler ihre eigene Mitarbeit einschätzen.

- *Verständnis*. Es soll eingeschätzt werden, wie gut die Schülerinnen und Schüler den Inhalt des zurückliegenden Unterrichts verstanden haben.
- *Schwierigkeit*. In diesem Fall soll angegeben werden, wie schwierig die Schülerinnen und Schüler den Inhalt des zurückliegenden Unterrichts empfunden haben.
- *Mentale Anstrengung*. Wie auch die Frage zur Schwierigkeit, zielt das Erfragen der mentalen Anstrengung während des Unterrichts auf die sogenannte kognitive Belastung ab (adaptiert nach Paas, 1992; siehe dazu auch Paas, Tuovinen, Tabbers & van Gerven, 2003). Diese Frage ist interessant, weil das Erreichen oder Verfehlen eines Lernziels immer über verschiedene Wege passieren kann: musste viel geistige Kapazität und Energie aufgebracht werden oder war das Lernziel spielerisch mit geringem Aufwand erreichbar?
- *Spaß*. Es wird außerdem erfragt, wie viel Spaß die Schülerinnen und Schüler in der zurückliegenden Einheit empfanden.
- *Motivation*. Es wird ein zweites Mal die Motivation erfragt. Dieses Mal sollen die Schülerinnen und Schüler retrospektiv angeben, wie motiviert sie während der Einheit waren.

Mit Hilfe von zwei offenen Aufgaben wird am Ende des Unterrichts zudem erfragt,

- was im Unterricht nicht gut geklappt hat und was die Schülerinnen und Schüler beim nächsten Mal anders machen wollen sowie
- was gut geklappt hat und womit sie demnach zufrieden sind.

Neben dem Trainieren metakognitiver Denkprozesse (auf Schülerseite) erhält die Lehrkraft durch den ausgefüllten Reflexionsbogen automatisch eine Rückmeldung zu der durchgeführten Einheit. In diesem Zusammenhang ist es für die Lehrkraft u.a. von Interesse, wie motiviert die Schülerinnen und Schüler waren, wie schwierig sie den Unterricht einschätzten oder wie viel Spaß sie empfanden. Die Lehrkraft kann diese Angaben demnach nutzen, um zukünftige Unterrichtsarrangements individueller vorzubereiten.

*Tipp:* Es wird empfohlen, die Daten der Schülerinnen und Schüler regelmäßig (z.B. nach jeder Einheit) in ein Tabellenverarbeitungsprogramm einzugeben und auszuwerten. Die Daten liefern einen tieferen Einblick in die kognitiven Prozesse der Schülerinnen und Schüler während des Lernens, geben zugleich ein Feedback zum durchgeführten Unterricht und können dadurch dabei helfen, kommende Unterrichtseinheiten gemäß den individuellen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler besser zu planen.

Wird der Reflexionsbogen bereits eingesetzt, bevor Strategien zur Motivationsregulation (siehe A3) trainiert wurden, müssen die ersten Fragen zur Motivation und insbesondere die Aufforderung zur Regulation adaptiert bzw. den Schülerinnen und Schülern intensiv erläutert werden.

Die Bezeichnung „mentale Anstrengung“ ist vielen Schülerinnen und Schülern nicht geläufig. Hier macht es bei der Einführung des Reflexionsbogens Sinn, das Wort „mental“ zu erläutern. Eine mögliche Vereinfachung der Bezeichnung wäre: Wie stark hast du dich im Kopf angestrengt? Weitere Hinweise zur Verwendung des Reflexionsbogens sind in Material M7 zusammengefasst.

## In aller Kürze

<b>Thema</b>
Einführung des Reflexionsbogens
<b>Zeit</b>
In jeder Trainingseinheit etwa 10 Minuten
<b>Lernziele</b>
Die Schülerinnen und Schüler sollen im Sinne der Metakognition lernen, sich selbst und ihr Lernen kontinuierlich zu steuern.
<b>Kompetenzen</b>
Die Schülerinnen und Schüler erwerben im Verlauf des Trainings fachübergreifende Kompetenzen nach Weinert (2001), indem sie ihr Lernen und Denken durch den Gebrauch des Reflexionsbogens kontinuierlich überdenken.
<b>Material</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>M6</b> Reflexionsbogen (AB)</li><li>• <b>M7</b> Hinweise zur Nutzung und Bedeutung des Reflexionsbogens</li></ul>

## A3 Grundlagen (1 Einheit)

### „Erlernen von Strategien zur Motivationsregulation“

Motivation ist eine notwendige Voraussetzung für erfolgreiches Lernen. In dieser Einheit werden zwei Strategien zur Regulation der Motivation für Situationen, in denen Schülerinnen und Schüler aufgrund geringen Interesses am Thema oder zu großer Schwierigkeit des Inhalts nicht motiviert sind, vermittelt.

### Theoretischer Einstieg

Beim selbstregulierten Lernen bestimmen Lernende eigenständig, ob, wann, was und woraufhin sie lernen (Weinert, 1982). Dabei kontrollieren und regulieren sie nicht nur ihre Kognitionen und ihr Verhalten, also beispielsweise den Einsatz von Lernstrategien, sondern ebenfalls ihre Motivation in Abhängigkeit von gesetzten Zielen und äußeren Umständen (Pintrich, 2000). Angenommen eine Schülerin arbeitet in einer individuellen Lernzeit im Ganztage an ihrem Wochenplan, so wird sie in dieser Situation meistens nicht von Lehrkräften instruiert und motiviert. Diese Aufgaben muss sie selbst übernehmen, um Lernprozesse erfolgreich zu planen, durchzuführen und Inhalte zu verarbeiten. Da die Motivation eine grundlegende Rolle beim Lernen spielt und die eigene Motivationsregulation beim selbstregulierten Lernen im Speziellen, werden im Folgenden zwei Strategien und das dazugehörige Training vorgestellt. Dabei handelt es sich einerseits um eine Strategie zur Initiierung des Lernvorgangs, d.h. für den Fall, dass die Schülerin kein Interesse an dem Thema hat und es ihr somit schwer fällt, mit dem Lernen zu beginnen. Andererseits handelt es sich um eine Strategie zur Persistenz, also dem Aufrechterhalten des Lernens, auch wenn der Inhalt beispielsweise zu schwierig ist und somit „lähmend“ wirkt.

### Lernziele

Das übergeordnete Lernziel der Doppelstunde ist, den Schülerinnen und Schülern zwei Strategien zur Regulation der Motivation für ihren Lernprozess zu vermitteln. Der Erwerb von motivationalen sowie volitionalen Kompetenzen kann dabei neben fachlichen und fachübergreifenden Kompetenzen als eine wesentliche Schlüsselkompetenz (nach Weinert, 2001) angesehen werden, welche durch schulischen Unterricht maßgeblich initiiert und geschult werden soll.

### Inhalt und Verlauf

Einen Einstieg in die Thematik wird den Schülerinnen und Schülern durch das Vorlesen einer Kurzgeschichte mit dem Titel „Marc und die Mathestunde“ (M8) geboten. Das Beispiel von Marc, der sich im Mathematikunterricht aufgrund seiner zahlreichen privaten Termine nicht auf das eigentliche Unterrichtsgeschehen fokussieren kann, soll die Schülerinnen und Schüler dazu anregen, über ihre eigene Lernmotivation nachzudenken, diese zu reflektieren sowie Faktoren zu nennen, die ihren persönlichen Lernprozess beeinflussen können. Im Klassengespräch sollten dabei vor allem die Faktoren „Interesse“ und „Schwierigkeit“ eine Rolle spielen, da diese im Rahmen der nachfolgenden Vermittlung der Motivationsregulationsstrategien betrachtet werden und somit im Fokus der Stunde stehen.



Die Vermittlung der ersten Motivationsregulationsstrategie erfolgt gemeinsam im Klassenplenum (**M9**). Das Beispiel von Schüler Tom, der kein Interesse an seinem Referatsthema hat, wirft die Fragen auf, wie Tom es schaffen kann, sich zu motivieren, das Referat trotzdem vorzubereiten. Im Plenum werden den einzelnen Strategieschritten die Gedanken von Tom zugeordnet, sodass den Schülerinnen und Schülern der Aufbau der Motivationsregulationsstrategie sowie der Nutzen der Strategie für die Initiierung des Lernprozesses deutlich werden.

Die nachfolgende Erarbeitungsphase gibt den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, auf Grundlage der neu erworbenen Strategie zur Bewältigung uninteressanter Aufgaben sich z.B. in Partnerarbeit die zweite Motivationsregulationsstrategie zur Bewältigung schwieriger Aufgaben eigenständig zu erarbeiten. Das Problem der Schülerin Lisa, die den Text für die Hausaufgaben zu schwierig findet und sich nicht zur Bearbeitung motivieren kann, vermittelt den Schülerinnen und Schülern die einzelnen Schritte zur Bewältigung schwieriger Aufgaben (**M10**). Das Ausschneiden und Anordnen der Kästchen bietet dabei eine spielerische Variante für die Vermittlung der Motivationsregulationsstrategie.

Der Einsatz des nachfolgenden Arbeitsblattes (**M11**) dient der Überprüfung und Anwendung der gelernten Motivationsregulationsstrategien und lenkt den Fokus von den erarbeiteten Beispielen innerhalb der Stunde auf das individuelle Lernen der Schülerinnen und Schüler. Indem sie sich in die angegebene spezifische Situation hineinversetzen, wird überprüft, wie motiviert die Schülerinnen und Schüler sind und wie gut sie ihre Motivation regulieren können. Das Arbeitsblatt (**M11**) kann sowohl in dieser Einheit als Überprüfung eingesetzt als auch in anderen Stunden genutzt werden, um die Motivationsregulation bei den Schülerinnen und Schülern zu initiieren. Ein anschließendes Klassengespräch dient der Reflexion der Motivationsregulation.

Die Einheit sollte mit der Reflexion der gelernten Strategien enden. Mithilfe eines Evaluations-Eis (**M12**) sollen die Schülerinnen und Schüler bewerten, inwiefern sie die gelernten Motivationsregulationsstrategien für sinnvoll erachten und ob ihnen diese beim Lernen in Zukunft helfen werden. Das Ausfüllen des Evaluations-Eis (je näher am Zentrum des Eigelbes, desto besser) aktiviert alle Schülerinnen und Schüler zur Reflexion über das Gelernte und leitet zu einem kurzen Unterrichtsgespräch über das Evaluationsergebnis weiter. Das Ergebnis sollte durch die Lehrkraft u.a. dazu genutzt werden, den Nutzen der erlernten Strategien für das Lernen der Schülerinnen und Schüler zu verdeutlichen.

*Tipp:* Die Durchführung der Stunde zur Motivationsregulation eignet sich vor allem zu Beginn des Schuljahres bzw. einer Unterrichtsreihe. Das Arbeitsblatt zur Motivationsregulation (**M11**) sollte dabei nach der Durchführung der Stunde und nach Möglichkeit regelmäßig in den regulären Unterricht integriert werden, um bei den Schülerinnen und Schülern die erlernten Strategien zu automatisieren.

## In aller Kürze

<b>Thema</b> Erlernen von Strategien zur Motivationsregulation
<b>Zeit</b> 1 (Doppel-)Stunde
<b>Lernziele</b> Die Schülerinnen und Schüler sollen eigenständig ihre Lernmotivation regulieren können.
<b>Kompetenzen</b> Die Schülerinnen und Schüler erwerben die motivationale Handlungskompetenz (nach Weinert, 2001), die es u.a. erlaubt, erworbene Kenntnisse und Fertigkeiten in unterschiedlichen Lernsituationen erfolgreich und verantwortlich zu nutzen.
<b>Material</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>M8</b> Kurzgeschichte</li><li>• <b>M9</b> Strategien zur Bewältigung uninteressanter Aufgaben (Folie)</li><li>• <b>M10</b> Strategien zur Bewältigung schwieriger Aufgaben (AB)</li><li>• <b>M11</b> Motivationsregulation (AB)</li><li>• <b>M12</b> Das Evaluations-Ei (Tafelbild)</li></ul>

## A4 Experimentieren (1 Einheit)

### „Einführung ins Experimentieren (Papierflieger)“

Damit die Schülerinnen und Schüler für das Training motiviert werden, wird die Sensibilisierung für das Experimentieren am Beispiel des Fliegens vollzogen. In dieser Einheit basteln die Schülerinnen und Schüler eigene Papierflieger, um damit Zusammenhänge zwischen Eigenschaften des Papierfliegers und den Flugeigenschaften (z.B. Flugweite) herauszufinden.

### Theoretischer Einstieg

In dieser Einheit wird das Phänomen des Fliegens genutzt, um die Schülerinnen und Schüler für das Erlernen der Experimentierstrategien zu sensibilisieren. Durch das selbstständige Basteln von Papierfliegern und anschließende Explorieren soll deutlich werden, dass es verschiedene Eigenschaften des Papierfliegers und der Umgebung gibt, die in Zusammenhang mit den Flugeigenschaften des Papierfliegers stehen. Diese Einheit ist als Vorbereitung für die Einführung der Experimentierstrategie (siehe A6) anzusehen. Papierflieger eignen sich für die Einführung von Experimentierstrategien, weil sich die Variablen (z.B. die Abwurfhöhe) einfach verändern lassen und die Effekte dieser Variablen spielerisch festgestellt werden können.

Diese Einheit endet – je nach Interesse und Vorhaben – mit einer Diagnostik oder einem Wettkampf. Entscheidet man sich für die Diagnostik, wird ein Instrument eingesetzt, das unter A5 vorgestellt wird und welches misst, wie gut Schülerinnen und Schüler bereits selbstreguliert textmarkieren und experimentieren können. Entscheidet man sich für den Wettkampf, nutzen die Schülerinnen und Schüler die selbstgebastelten Papierflieger, um gegeneinander anzutreten und den besten Flieger zu küren.

### Lernziele

Das übergeordnete Lernziel der Einheit ist es, dass die Schülerinnen und Schüler unter Zuhilfenahme eines Papierfliegers erste eigene Variablen zur Fragestellung, warum ein Flugzeug fliegt, ableiten können. Das Schwerpunktlernziel siedelt sich somit im Anforderungsbereich II an und erfordert von den Schülerinnen und Schülern die Kompetenz, aus der Arbeit mit einem Modell Schlüsse über das Phänomen des Fliegens zu ziehen.

Durch die Arbeit mit dem Modell und die sachgerechten Schlüsse daraus erweitern die Schülerinnen und Schüler ihr physikalisches Basiswissen. Zudem lernen die Schülerinnen und Schüler durch die Erstellung eines Modells, die Struktur und Funktion eines Flugzeuges zu verdeutlichen.

Neben diesen für die Kompetenzbereiche „Fachwissen“ und „Erkenntnisgewinnung“ wichtigen Fähigkeiten lernen die Schülerinnen und Schüler in dieser Einheit zudem, Informationen aus Sachtexten auszuwählen sowie den Bedeutungsgehalt von Bildern zu beschreiben und zu erklären. Hierdurch leistet die Einheit einen Beitrag zur Kommunikationskompetenz der Schülerinnen und Schüler, welche im weiteren Verlauf des Trainings ausgebaut werden soll.

## Inhalt und Verlauf

Der Einstieg in die Einheit ist ein Bildimpuls (**M13**). Das abgebildete Flugzeug soll den Schülerinnen und Schülern im Klassengespräch dazu dienen, gemeinsam das Ziel der Einheit zu erarbeiten. Das Ziel der Einheit ist, zu überlegen, welche Eigenschaften den Flug eines Fliegers beeinflussen. Mögliche Leitfragen für das Klassengespräch können sein: „Wer von euch ist schon einmal geflogen?“, „Was wisst ihr über Flugzeuge?“, „Wisst ihr, warum Flugzeuge fliegen?“. Das Ziel der Einheit soll auf Folie (**M13**) festgehalten werden. Für den weiteren Verlauf, vor allem in Hinblick auf die baldige Einführung des Experimentierstrategietricks, ist es an dieser Stelle wichtig, dass der Begriff „Ziel“ benutzt wird, damit die Schülerinnen und Schüler bereits für den ersten Schritt des Experimentierstrategietricks sensibilisiert werden.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten nun einen Text zum Thema „Warum fliegt ein Flugzeug?“ (**M14**), den sie eigenständig lesen und mit dem sie herausfinden sollen, ob die aufgestellten Vermutungen des vorangegangenen Klassengesprächs richtig waren. Den Schülerinnen und Schülern ist hierbei freigestellt, wie sie beim Lesen vorgehen, es ist jedoch wichtig, dass sie eigenständig den Inhalt des Textes verstehen.

Die Anleitung der nachfolgenden Explorierphase kann an die Tafel geschrieben werden: „Erstellt einen Papierflieger und findet heraus, wann euer Papierflieger besonders gut fliegt“. Die Schülerinnen und Schüler benötigen hierzu Blankopapier und bei Bedarf kann ihnen die Faltanleitung für die Concorde (**M15**) zur Verfügung gestellt werden. Nachdem die Schülerinnen und Schüler ihren Papierflieger gebastelt haben, sollen diese ausgetestet werden (aus Platzgründen kann für diese Unterrichtsphase auf den Flur, die Aula oder den Schulhof ausgewichen werden). Zum Ende der Explorierphase sollen die Schülerinnen und Schüler erste Eigenschaften (Variablen) ableiten, die den Flug eines Fliegers beeinflussen.

Im Anschluss an die Explorierphase wird erneut die Folie mit dem Bildimpuls (**M13**) aufgelegt. Hiermit werden die Arbeitsergebnisse durch ein angeleitetes Klassengespräch im Rückgriff auf das zu Beginn formulierte Ziel der Einheit gesichert. Mögliche Leitfragen für das Klassengespräch sind: „Was konntet ihr gerade herausfinden?“, „Welche Eigenschaften hat ein Papierflieger?“, „Stellt Vermutungen auf, wann ein Papierflieger gut fliegt!“. Die Äußerungen der Schülerinnen und Schüler können auf der Folie (**M13**) festgehalten werden (auf **M16** befinden sich antizipierte Schülerinnen- und Schüleräußerungen). Die Sicherung bündelt das Wissen über mögliche Variablen, welches die Schülerinnen und Schüler durch den Bildimpuls zu Beginn der Einheit, die Lektüre des Textes und die eigene Explorierphase erworben haben.

## Diagnostik vs. Wettkampf

Für den weiteren Verlauf der Einheit gibt es zwei Optionen: Einerseits besteht die Möglichkeit, die Schülerinnen und Schüler bezüglich ihrer Fähigkeiten, selbstreguliert Texte zu markieren bzw. Experimente durchzuführen, zu diagnostizieren. Dafür kann der MST (Multistrategietest) durchgeführt werden (siehe A5). Vorteil dieses Vorgehens ist, dass im Anschluss an die Auswertung deutlich wird, wie gut die Schülerinnen und Schüler bereits selbstreguliert lesen und experimentieren können.

Andererseits ist es nach der Sicherung des Inhalts auch denkbar, die Schülerinnen und Schüler mit ihren selbstgebastelten Papierfliegern in einem Wettkampf gegeneinander antreten zu lassen. Jede Schülerin und jeder Schüler hat beispielsweise einen Versuch, den Papierflieger so weit wie möglich fliegen zu lassen. Die Aula oder die Pausenhalle eignen sich gut als Austragungsort.

## In aller Kürze

<b>Thema</b> Einführung ins Experimentieren (Papierflieger)
<b>Zeit</b> 1 (Doppel-)Stunde
<b>Lernziele</b> Die Schülerinnen und Schüler sollen unter Zuhilfenahme eines Modells (Papierflieger) erste eigene Variablen zur Fragestellung, warum ein Flugzeug fliegt, ableiten können. <i>(E 6, Physik) [Anforderungsbereich II]</i>
<b>Kompetenzen</b> Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen [eingeschränkt] über ein strukturiertes Basiswissen auf der Grundlage der Basiskonzepte (hier: Basiskonzept „Wechselwirkung“) <i>(F 1, Physik)</i>.</li> <li>• wenden Modelle (Papierflieger) zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion an (Explorierphase) <i>(E 9, Biologie)</i>.</li> <li>• wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen (aus einem Sachtext) aus <i>(K 2, Chemie)</i>.</li> <li>• beschreiben und erklären den Bedeutungsgehalt [...] von Bildern in strukturierter sprachlicher Darstellung <i>(K 9, Biologie)</i>.</li> </ul>
<b>Material</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>M13</b> Flugzeug (Folie)</li> <li>• <b>M14</b> Text (AB)</li> <li>• <b>M15</b> Faltanleitung Concorde (AB)</li> <li>• <b>M16</b> Flugzeug (Folie) Lösungsvorschlag</li> </ul>

## A5 Diagnose (optionaler Teil von Einheit A4)

### „Einführung eines Diagnose-Instruments“

Es ist hilfreich, den Leistungsstand der teilnehmenden Schülerinnen und Schüler zu Beginn des Trainings zu erheben, um im Anschluss möglichst individuell unterrichten zu können. Eine Möglichkeit ist es, das hier präsentierte Instrument einzusetzen, um das selbstregulierte Lernen aus Sachtexten und durch Experimentieren durch subjektive Selbsteinschätzung zu messen.

### Theoretischer Einstieg

Den Leistungsstand der teilnehmenden Schülerinnen und Schüler zu Beginn des Trainings zu erfassen, macht aus vielerlei Gründen Sinn: Man erhält (1) einen Überblick über den Leistungsstand der gesamten Lerngruppe. Darauf basierend lässt sich der Unterricht adaptiver und individueller gestalten. Außerdem können (2) die Schülerinnen und Schüler auf Basis der Ergebnisse ein Feedback erhalten, was im Sinne des selbstregulierten Lernens durchaus sinnvoll ist. Es ist entscheidend zu erfahren, welches Defizit man besitzt, um dieses früher oder später auszugleichen. Zuletzt (3) können die erhobenen Daten genutzt werden, um den Erfolg des Trainings nachzuweisen. Wird dasselbe Instrument am Ende des Trainings unter denselben Bedingungen erneut eingesetzt, können Lernfortschritte mit Hilfe einfacher statistischer Methoden (etwa Mittelwertvergleiche) berechnet werden.

In diesem Praxisband wird der im Rahmen dieses Projektes entwickelte Multistrategietest (MST) vorgestellt. Die Schülerinnen und Schüler werden bei diesem Instrument in zwei Situationen versetzt. Sie sollen dabei ihre Vorgehensweise beim Anwenden von Lesestrategien (Situation 1) und Experimentierstrategien (Situation 2) angeben.

### Inhalt und Verlauf

Zu Beginn der Durchführung sollte den Schülerinnen und Schülern der Vorteil dieser Diagnostik verdeutlicht werden. Die Gründe hierzu wurden bereits beschrieben (siehe Theoretischer Einstieg). Anschließend werden die Testbögen (**M17**, **M18**) ausgeteilt und die erste Situation wird laut von der Lehrkraft vorgelesen. Wenn die Aufgabe allen Schülerinnen und Schülern klar ist, startet die Zeit. Während der Bearbeitung sollten keine inhaltlichen Fragen beantwortet werden. Für jede Situation haben die Schülerinnen und Schüler acht Minuten Zeit. Bei der Bearbeitung des MST sollte darauf geachtet werden, dass diese maximale Bearbeitungszeit eingehalten wird, um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten. Im Anschluss an die erste Situation folgt die Zweite. Dieser Teil des Diagnoseinstruments wird analog zu dem ersten Teil durchgeführt.

Da die SuS zum jetzigen Zeitpunkt im Rahmen des Trainings weder eine Lese- noch eine Experimentierstrategie kennengelernt haben, ist es wahrscheinlich, dass sie für die Bearbeitung des MST\_Lesen (**M17**) sowie des MST\_Experimentieren (**M18**) keine 100 Wörter zur Beschreibung ihres Vorgehens benötigen und die Leistung als Misserfolg wahrnehmen. Ermuntern Sie Ihre Schülerinnen und Schüler in dieser Situation und berichten Sie ihnen, dass sie im Verlauf des Trainings noch geeignete Strategien lernen werden, sodass sie bei einer erneuten Beantwortung des MST dann wahrscheinlich 100 Wörter benötigen werden.

Die Auswertung des MST geschieht über den Abgleich der Schülerangaben mit einem Erwartungshorizont (**M19/M20**). Bei Übereinstimmung einer Erwartung mit der tatsächlichen Nennung erhält die Schülerin bzw. der Schüler einen Punkt. Aus den Einzelpunkten wird pro Schülerin bzw. Schüler eine Summe gebildet, die letztlich den Testwert darstellt. Diese Summen lassen Vergleiche zwischen den Schülerinnen und Schülern zu. Ein Mittelwert aller einzelnen Summen eignet sich hingegen zur Berechnung des durchschnittlichen Lernzuwachses der gesamten Gruppe durch das Training. Dazu werden die Mittelwerte der beiden Messzeitpunkte (zu Beginn des Trainings und am Ende des Trainings) miteinander verglichen.

### In aller Kürze

<b>Thema</b>
Einführung eines Diagnose-Instruments
<b>Zeit</b>
Pro Test 8 Minuten Testzeit plus 5 Minuten Instruktion
<b>Material</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>M17</b> Multistrategietest Lesen (MST; Situation 1) (AB)</li> <li>• <b>M18</b> Multistrategietest Experimentieren (MST; Situation 2) (AB)</li> <li>• <b>M19</b> Erwartungshorizont MST_Lesen (Situation 1)</li> <li>• <b>M20</b> Erwartungshorizont MST_Experimentieren (Situation 2)</li> </ul>



## A6 Experimentieren (1 Einheit)

### „Erlernen der Experimentierstrategie (Papierflieger)“

In dieser Einheit erlernen die Schülerinnen und Schüler einerseits, was der Begriff *Variable* bedeutet, und andererseits, was unter strukturiertem Experimentieren verstanden wird. Darüber hinaus lernen sie den Protokollbogen kennen und führen am Beispiel des Papierfliegers strukturierte Experimente durch.

### Theoretischer Einstieg

Nachdem in Einheit A4 durch Explorieren herausgefunden wurde, dass es verschiedene Eigenschaften des Papierfliegers und der Umgebung gibt, die in Zusammenhang zur Flugweite stehen, werden in dieser Einheit erneut am Beispiel des Papierfliegers zunächst der Begriff *Variable* definiert und die Experimentierstrategie (siehe Kapitel 2) erlernt. In dieser Einheit soll die Bedeutung des strukturierten Experimentierens deutlich werden, d.h. die Schülerinnen und Schüler sollen erfahren, dass nur die Ergebnisse solcher Experimente zuverlässig sind, bei denen die *Control of Variable Strategy* (es wird in zwei Durchläufen nur eine einzige Variable verändert; siehe dazu Kapitel 2) angewendet wird. Darüber hinaus wird der Protokollbogen eingeführt, der dabei helfen soll, beim selbst-regulierten Experimentieren strukturiert vorzugehen und die Erkenntnisse festzuhalten. Dieser Protokollbogen ist von der Abfolge der Schritte identisch zum Experimentierstrategietrick aufgebaut und vereinfacht dadurch die Automatisierung der Anwendung der erlernten Experimentierstrategie.

### Lernziele

Das Schwerpunktlernziel dieser Einheit siedelt sich im Anforderungsbereich II an und verlangt von den Schülerinnen und Schülern die Fähigkeit, den erlernten Experimentierstrategietrick auf die Durchführung eines Experiments anzuwenden sowie dieses zu protokollieren.

Durch die Einführung des Experimentierstrategietricks leistet die Einheit einen wichtigen Beitrag zum Kompetenzbereich der Erkenntnisgewinnung innerhalb der naturwissenschaftlichen Fächer. Die Planung des Experiments sowie die Dokumentation der Ergebnisse stellen wichtige Stationen auf dem Weg zur Erkenntnisgewinnung durch Experimentieren dar.

Zudem schult die Erarbeitung der Definition des Begriffes *Variable* die Kompetenz der Schülerinnen und Schüler, in angemessener Fachsprache über naturwissenschaftliche Erkenntnisse und deren Anwendung zu sprechen.

### Inhalt und Verlauf

Der Einstieg in diese Einheit beginnt mit dem gleichen Bildimpuls bzw. der gleichen Folie, mit der die Einheit A4 beginnt (M13). Hierdurch soll das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler aktiviert sowie der prozessartige Charakter des Lernprozesses verdeutlicht werden. Das Klassengespräch soll Rückbezug auf das Ziel der letzten Einheit (Ziel: „Welche Eigenschaften beeinflussen den Flug eines Fliegers?“) nehmen und herausstellen, wie das Vorgehen und was die Ergebnisse der vorangegangenen Einheit waren. Mögliche Leit-

fragen für das Klassengespräch sind: „Wie seid ihr beim ‚Experimentieren‘ vorgegangen?“, „Was hat schon gut funktioniert, was hat noch nicht so gut funktioniert?“, „Zu welchen Ergebnissen seid ihr gekommen?“, „Welche Eigenschaften haben wir gemeinsam gefunden?“. Hierbei sollen die Schülerinnen und Schüler unter Anleitung zur Erkenntnis gelangen, dass sie beim Experimentieren noch nicht optimal vorgegangen sind. Ebenfalls soll auf den Begriff *Variable* hingeleitet werden.

Die Hinführung zum Begriff *Variable* wird im nächsten Schritt aufgegriffen. Es soll an dieser Stelle gemeinsam erarbeitet beziehungsweise definiert werden, was unter einer *Variable* zu verstehen ist. Die Begriffsdefinition kann an der Tafel und von den Schülerinnen und Schülern auf dem Arbeitsblatt (M21) festgehalten werden.

Die folgende Phase beinhaltet die Einführung beziehungsweise das Erlernen des Experimentierstrategietricks. Mithilfe der *Overlay-Technik* soll den Schülerinnen und Schülern aufgezeigt werden, dass der Experimentierstrategietrick aus zwei Komponenten besteht. Zunächst wird die Folie mit den Schritten 2–4 aufgelegt (M22). Diese Schritte entsprechen dem Dreischritt eines Experiments (Idee → Experiment → Schlussfolgerung). Sie werden im Klassengespräch erläutert und erarbeitet. Anschließend wird die Folie mit den Schritten 1, 5 und 6 auf die vorherige Folie aufgelegt. Die hinzugefügten Schritte werden ebenfalls im Klassengespräch erläutert und erarbeitet. Es handelt sich dabei um selbstregulative Strategien. Durch die Anwendung dieser Schritte soll sichergestellt werden, dass die Schülerinnen und Schüler die Schritte 2–4 korrekt ausführen. Sie übernehmen somit die Planungs- und Kontrollfunktion. Aus diesem Grund sollen schließlich alle Schritte zusammengeführt werden. Dabei sollte den Schülerinnen und Schülern verdeutlicht werden, dass die richtige Ausführung jedes einzelnen Schrittes des Experimentierstrategietricks notwendig ist, um erfolgreich zu experimentieren. Zum Abschluss der Einführung kann der Experimentierstrategietrick als Poster (M23) aufgehängt werden.

Anschließend wird der Protokollbogen eingeführt. Diese Phase dient einerseits dazu, dass die Schülerinnen und Schüler in der Verwendung des Protokollbogens sicher werden und andererseits dazu, dass sie erneut die Schritte des Experimentierstrategietricks durcharbeiten. Die Folie mit dem Protokollbogen (M24), die zusätzlich als Arbeitsblatt an die Schülerinnen und Schüler ausgeteilt werden kann, soll exemplarisch am Beispiel einer Idee des Papierfliegerexperiments gemeinsam ausgefüllt werden. Als Hilfestellung kann der Lösungsvorschlag (M25) genutzt werden.

Die Schülerinnen und Schüler bauen erneut einen Papierflieger und führen selbstständig ein Papierflieger-Experiment zu einer weiteren Idee durch. Hierdurch wird der Experimentierstrategietrick erneut angewandt und eingeübt. Die Schülerinnen und Schüler lernen so ebenfalls, den Protokollbogen auszufüllen.

Die Sicherung der Einheit findet im Klassengespräch statt. Mögliche Leitfragen können sein: „Was habt ihr experimentell herausfinden können?“, „Welche eurer untersuchten Ideen waren richtig und welche waren falsch?“. Der Vergleich zwischen dem explorativen und strukturierten Vorgehen beim Experimentieren soll hierdurch herausgearbeitet werden. Des Weiteren sollte ein Klassengespräch zur Methodenreflexion stattfinden. Hierzu könnten folgende Fragen das Klassengespräch leiten: „Wie seid ihr heute vorgegangen?“, „Wie seid ihr in der letzten Stunde vorgegangen?“, „Vergleicht euer Vorgehen!“. Die Schülerinnen und Schüler sollen die Vorteile des Experimentierstrategietricks wiederholen und sich somit den Sinn der Nutzung verdeutlichen.

## In aller Kürze

<b>Thema</b> Erlernen der Experimentierstrategie (Papierflieger)
<b>Zeit</b> 1 (Doppel-)Stunde
<b>Lernziele</b> Die Schülerinnen und Schüler sollen den Experimentierstrategietrick auf die Durchführung eines Experiments anwenden und ihre Ergebnisse [bedingt] protokollieren können. ( <i>K 1, Physik</i> ) [ <i>Anforderungsbereich II</i> ]
<b>Kompetenzen</b> Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• planen einfache Experimente, [führen sie durch] und dokumentieren die Ergebnisse (<i>E 8, Physik</i>).</li> <li>• wenden Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung zur Erklärung an (<i>E 7, Biologie</i>).</li> <li>• tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendung unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellung aus [Begriff „Variable“, Experimentiertrick, Protokollbogen] (<i>K 1, Physik</i>).</li> </ul>
<b>Material</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>M13</b> Flugzeug (Folie)</li> <li>• <b>M21</b> Variable (AB)</li> <li>• <b>M22</b> Experimentierstrategietrick (Folie)</li> <li>• <b>M23</b> Experimentierstrategietrick (Poster)</li> <li>• <b>M24</b> Protokollbogen</li> <li>• <b>M25</b> Protokollbogen zum Thema Fliegen (Lösungsvorschlag)</li> </ul>

## A7 Experimentieren (2 Einheiten)

### „Anwenden der Experimentierstrategie (Meteoritenkrater)“

Anhand des Themas *Meteoritenkrater* sollen die Schülerinnen und Schüler die Zusammenhänge zwischen Meteoriten und Umgebung sowie der Größe der Meteoritenkrater zunächst explorativ erkunden. Aktiviert durch einen Text zum Thema Meteoriten sollen sie eigene Ideen formulieren und das strukturierte Experimentieren vorbereiten.

### Theoretischer Einstieg

Meteoriten, die in dieser Einheit beispielsweise aus Knete selbstgebastelt sind, werden in einen Behälter fallen gelassen, der mit Sand befüllt ist. Mit Hilfe eines Zentimetermaßes kann die Größe des Kraters bestimmt werden. Das Variieren von Variablen ist einfach umsetzbar, sodass Zusammenhänge zwischen den Eigenschaften des künstlichen Meteorits, der Umgebung und der Kratergröße spielerisch feststellbar sind. Nachdem in der vorigen Einheit der Begriff *Variable* definiert wurde, steht in der ersten Einheit das *Formulieren von Ideen* sowie die Vorbereitung des strukturierten Experimentierens in der folgenden Einheit im Vordergrund. In der zweiten Einheit werden die Ideen vom Ende der ersten Einheit aufgenommen und experimentell überprüft. Hauptaugenmerk liegt dabei neben der strukturierten Vorgehensweise beim Experimentieren vor allem auf der Qualität der Bearbeitung des Protokollbogens.

### Lernziele

Das übergeordnete Lernziel der Einheiten, welches am Ende der zweiten Einheit erreicht werden sollte, ist die Durchführung eines strukturierten Experiments gemäß dem erlernten Experimentierstrategietrick. Dies führt dazu, dass die Schülerinnen und Schüler am Ende der zweiten Einheit die Frage beantworten können, inwiefern die Beschaffenheit eines Meteoriten die Größe des Meteoritenkraters beeinflusst.

Insofern können die Einheiten hinsichtlich des Fachwissens der Schülerinnen und Schüler einen Beitrag zum Basiskonzept „Astrophysik, Astronomie“ leisten.

Die Anwendung des Experimentierstrategietricks führt dazu, dass die Schülerinnen und Schüler die Kompetenz erwerben, einfache Experimente zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Hierzu zählt unter anderem die Erstellung eines Modells der Meteoriten als auch die Generierung von Hypothesen, welche der Strukturierung und Durchführung des Experiments dienen.

Hinsichtlich der Kommunikationskompetenz lernen die Schülerinnen und Schüler die angemessene Verwendung der Fachsprache unter anderem durch die Nutzung des Protokollbogens. Durch das Experimentieren lernen sie darüber hinaus, in verschiedenen Sozialformen zu kommunizieren und zu argumentieren, was die Arbeit im Team und somit ihre Sozialkompetenz stärkt.

Hinsichtlich ihrer methodischen Fähigkeiten erwerben die Schülerinnen und Schüler die Kompetenz, Ergebnisse eines Experiments zu dokumentieren, zu präsentieren und dies in Form des Protokollbogens festzuhalten. Durch die Arbeit mit dem Text sowie dem Bildimpuls zu Beginn der Einheit, der den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler begleitet, lernen die Schülerinnen und Schüler, sowohl aus Texten als auch aus Bildern aussagekräftige Informationen zu entnehmen und diese zu verbalisieren.

## Inhalt und Verlauf

### Einheit 1:

Der Einstieg in diese Einheit beginnt mit dem Auflegen einer Folie (M26), auf welcher zwei Meteoritenkrater abgebildet sind. Im Klassengespräch soll auf Grundlage dieses Bildimpulses das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler aktiviert werden und sie sollen für das Thema Meteoriten sensibilisiert werden. Mögliche Leitfragen für das Klassengespräch können sein: „Was seht ihr?“, „Wie kommt ein solcher Krater zu Stande?“, „Was könnte die Eigenschaften des Kraters beeinflussen?“. Ebenfalls im Klassengespräch sollte die Fragestellung für die Einheit erarbeitet werden: z.B. „Wie beeinflusst die Beschaffenheit eines Meteoriten das Aussehen eines Kraters?“.

Die Schülerinnen und Schüler finden sich in Gruppen zusammen und erhalten die Experimentiermaterialien (siehe Materialliste M27). Sie sollen nun durch Ausprobieren und mittels der Experimentiermaterialien Variablen herausarbeiten, welche die Eigenschaften eines Kraters beeinflussen könnten. Die Variablen werden im Klassengespräch zusammengetragen und auf die Folie (M26) geschrieben.

Nach der Sammlung der Variablen wird ein Text zum Thema Meteoriten (M28) ausgeteilt und anhand des Arbeitsauftrages bearbeitet. Zur Sicherung des Textes wird dieser nach dem Lesen und Bearbeiten im Klassengespräch besprochen und weitere Variablen werden gesammelt, die auf der Folie (M26) ergänzt werden. Dies dient ebenfalls der Sicherung des korrekten Umgangs mit dem Begriff *Variable* sowie der Zusammenführung des bisher Erarbeiteten.

In Gruppenarbeit sollen die Schülerinnen und Schüler im nächsten Schritt das Arbeitsblatt M29 ausfüllen. Hierbei geht es darum, die gesammelten Variablen festzuhalten, eine Idee zu entwickeln und diese zu notieren. Diese Ideen werden anschließend im Klassengespräch zusammengetragen und auf einer Folie oder an der Tafel notiert. Die Schülerinnen und Schüler sollen an dieser Stelle lernen, wie eine Idee richtig formuliert wird. Dabei sollte auf die Überprüfbarkeit und die korrekte Formulierung der Ideen geachtet werden.

In der Einheit A6 haben die Schülerinnen und Schüler bereits den Protokollbogen kennen gelernt. Dieser wird nun ausgeteilt und es wird folgende Arbeitsaufgabe erläutert: „Jede Gruppe sucht sich nun eine Idee aus und plant die Durchführung des dazugehörigen Experiments, indem der Protokollbogen bis zum Schritt *Experimentieren* (ausschließlich Beschreibung des Vorgehens) ausgefüllt wird“. An dieser Stelle endet die erste 90-Minuten-Einheit. Die Fortsetzung folgt in der nächsten Einheit.

### Einheit 2:

Die zweite Einheit beginnt mit dem Auflegen der Folie (Tafelbild) mit den gesammelten Ideen aus der vorangegangenen Einheit. Mögliche Leitfragen für das Klassengespräch können sein: „Welche Ideen haben wir in der letzten Einheit formuliert?“, „Wissen wir bereits, wie ein Meteorit das Aussehen eines Kraters beeinflusst?“. Hierdurch wird Transparenz für die Schülerinnen und Schüler geschaffen, indem thematisch an die vergangene Einheit angeknüpft wird.

Die Schülerinnen und Schüler finden sich erneut in ihren Gruppen aus der Einheit 1 zusammen und die Materialien werden verteilt. Unter Zuhilfenahme der zum Teil ausgefüllten Protokollbögen führen die Schülerinnen und Schüler ein strukturiertes Experiment durch. Die Ergebnisse werden nach der Experimentierphase von den jeweiligen Gruppen im Plenum vorgestellt. Das Ziel hierbei ist es, das inhaltliche und methodische Vorgehen zu besprechen. Mögliche Fehler sollten an dieser Stelle aufgezeigt und korrigiert werden. Leitfragen hierzu können sein: „Ist das Protokoll korrekt ausgefüllt?“, „Ist das Ziel/ die Idee/ die Schlussfolgerung korrekt formuliert?“, „Sind die Ergebnisse des Experiments korrekt?“, „Haben andere Gruppen ähnliche/ andere Ergebnisse?“.

Zur Sicherung der Ergebnisse wird die Folie (das Tafelbild) mit den formulierten Ideen aus der vorangegangenen Einheit erneut aufgelegt. Anhand dieser soll besprochen werden, welche der Ideen letztlich überprüft/bestätigt/verworfen wurden und warum. Schlussendlich kann in selbigem Klassengespräch das Ziel der Einheit abschließend besprochen und somit die übergeordnete Leitfrage hinsichtlich der Entstehung von Meteoritenkratern beantwortet werden.

Bei ausreichender Zeit bietet es sich an, mit den Schülerinnen und Schülern Folie **M21** im Rahmen eines Klassengesprächs zu analysieren. Sie stellt exemplarisch einen ausgefüllten, jedoch fehlerhaften Protokollbogen zur Thematik dar. Aufgabe der Schülerinnen und Schüler soll es nun sein, die Fehler aufzufinden und zu korrigieren.

## In aller Kürze

<b>Thema</b>
Anwenden der Experimentierstrategie (Meteoritenkrater)
<b>Zeit</b>
2 (Doppel-)Stunden
<b>Lernziele</b>
Die Schülerinnen und Schüler sollen aus den Ergebnissen der Durchführung eines strukturierten Experiments (Experimentierstrategietrick) ableiten können, inwiefern die Beschaffenheit eines Meteoriten die Größe des Meteoritenkraters beeinflusst. (E6, Biologie) [Anforderungsbereich II]
<b>Kompetenzen</b>
Die Schülerinnen und Schüler ...
<ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen [eingeschränkt] über ein strukturiertes Basiswissen auf der Grundlage der Basiskonzepte [Astrophysik, Astronomie] (F 1, Physik).</li> <li>• planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und/oder werten sie aus (E6, Biologie).</li> <li>• wenden [vorläufige] Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion an (E9, Biologie).</li> <li>• stellen an einfachen Beispielen Hypothesen auf (E 6, Physik).</li> <li>• führen einfache Experimente nach Anleitung durch und werten sie aus (E7, Physik).</li> <li>• planen einfache Experimente, [führen sie durch und dokumentieren die Ergebnisse] (E 8, Physik).</li> <li>• planen geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen (E 2, Chemie).</li> <li>• führen qualitative und geeignete quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese (E3, Chemie).</li> <li>• tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendung unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellung aus [Begriff „Variable“, Experimentierstrategietrick, Protokollbogen] (K 1, Physik).</li> <li>• kommunizieren und argumentieren in verschiedenen Sozialformen (K 1, Biologie).</li> <li>• stellen Ergebnisse und Methoden biologischer Untersuchungen dar und argumentieren damit (K6, Biologie).</li> <li>• beschreiben und erklären den Bedeutungsgehalt [...] von Bildern in strukturierter sprachlicher Darstellung (K 9, Biologie).</li> <li>• tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendung unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus (Physik, K1).</li> <li>• dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit (Physik, K5).</li> <li>• präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit adressatengerecht (Physik, K6).</li> </ul>

- diskutieren Arbeitsergebnisse und Sachverhalte unter physikalischen Gesichtspunkten (*Physik, K7*).
- wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus (*K 2, Chemie*).
- protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form (*Chemie, K6*).
- planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren ihre Arbeit im Team (*K 10, Chemie*).

### Material

- **M26** Meteoritenkrater (Folie)
- **M27** Materialliste für das Experiment *Meteoritenkrater*
- **M28** Text (AB)
- **M29** Variablen Ideen (AB)
- **M30** Protokollbogen zum Thema *Meteoritenkrater* (Folie)



## A8 Textmarkieren (1 Einheit)

### „Einführung der Textmarkierungsstrategie (Eisbären)“

Das Experimentieren spielt in diesem Training eine tragende Rolle. Dennoch kann das Einbinden spannender Sachtexte eine Bereicherung für den Unterricht darstellen – vorausgesetzt die Schülerinnen und Schüler können erfolgreich lesen. In dieser Einheit erlernen Schülerinnen und Schüler, wie ein Sachtext strategisch gelesen werden kann, um den Inhalt erfolgreich zu lernen. Zudem ist diese Einheit der Ausgangspunkt für eine Unterrichtssequenz zum Thema Wärmeisolation am Beispiel des Eisbären.

### Theoretischer Einstieg

Um für ein Experiment die Begeisterung der Schülerinnen und Schüler zu gewinnen oder die Erkenntnisse des Experimentierens zu sichern, eignet es sich, zum Einstieg, zu Beginn der Erarbeitungsphase oder als Teil der Sicherungsphase einen Sachtext zur Verfügung zu stellen. In diesem Fall ist es notwendig, dass die Schülerinnen und Schüler die Informationen dieses Textes erfolgreich verarbeiten. In dieser Einheit erlernen die Schülerinnen und Schüler eine Textmarkierungsstrategie (siehe Kapitel 2). Der dafür bereitgestellte Sachtext handelt von der Wärmeisolation, die Eisbären auszeichnet.

### Lernziele

Das übergeordnete Lernziel dieser Einheit stellt das Erlernen und Anwenden einer Lesestrategie zur Bearbeitung von Sachtexten dar. Die Auswahl und Auswertung von Informationen zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen sowie die Beschreibung des Bedeutungsgehaltes von fachsprachlichen Texten stellt die wichtigste Kompetenz dar, die die Schülerinnen und Schüler in der Einheit erwerben können.

Neben diesen methodischen Lernzielen lernen die Schülerinnen und Schüler durch die Auseinandersetzung mit dem Sachtext am Beispiel des Eisbären einen Organismus kennen, der spezifische Voraussetzungen für Stoff- und Energieumwandlung mitbringt. Dabei lernen die Schülerinnen und Schüler vor allem, inwiefern sich der Eisbär durch verschiedene Techniken an seine Umwelt anpasst.

Durch den Einstieg und die Arbeit mit dem Sachtext in dieser Einheit werden die Einheiten B1 und B2 vorstrukturiert und inhaltlich fundiert. In den Einheiten A7 sowie B1 und B2 vollzieht sich demnach ein ganzheitlicher, progressiver Lernprozess, der in Einheit B2 mit der Bewertung innerhalb des Transfers endet.

### Inhalt und Verlauf

Die Einheit beginnt mit dem Auflegen der Folie **M31**, auf welcher ein Text zweifach dargestellt ist, einmal ist viel markiert und einmal wenig. Die Schülerinnen und Schüler sollen sich gemäß ihrer eigenen Markierungen im Sachtext zum Thema „Meteoriten“ (siehe Einheit A7) im Klassenraum (Vielmarkierer in die eine, Wenigmarkierer in die andere Ecke) verteilen. Im Klassengespräch werden die folgenden Fragen aufgeworfen: „Wie unterscheiden sich die beiden Textmarkierungen voneinander?“, „Wie seid ihr selbst beim Bearbeiten des Textes zum Thema Meteoriten vorgegangen?“, „Wie viel habt ihr markiert?“, „Was habt ihr markiert?“. Nun kann eine Fragestellung hergeleitet oder vorgege-

ben werden: „Wie markiert man richtig? Was ist die bessere Lösung?“. Hierdurch soll das Problem durch das Aufwerfen der Fragestellung zentriert werden.

Im Folgenden wird – analog zum Vorgehen bei der Einführung des Experimentierstrategietricks – der Lesestrategietrick anhand der *Overlay-Technik* eingeführt. Es soll aufgezeigt werden, dass der zu erlernende Lesestrategietrick ebenfalls aus zwei Komponenten besteht. Zunächst wird die Folie **M32** mit den Schritten 2–4 des Lesestrategietricks aufgelegt und im Klassengespräch werden diese erläutert und erarbeitet. Diese Schritte entsprechen einer Lesestrategie (Abschnitt lesen → Frage stellen → Abschnitt markieren). Anschließend wird die Folie mit den Schritten 1, 5 und 6 auf die vorherige gelegt und die hinzugefügten Schritte werden ebenfalls im Klassengespräch erläutert und erarbeitet. Sie sind die bereits bekannten übergeordneten, selbstregulativen Strategien, die ebenfalls eine Komponente des Experimentierstrategietricks darstellen. Die Anwendung dieser Schritte soll sicherstellen, dass die Schülerinnen und Schüler die Schritte 2–4 korrekt ausgeführt haben. Den Schülerinnen und Schülern soll an dieser Stelle erläutert werden, dass die richtige Ausführung jedes einzelnen Schrittes dieses Tricks wichtig ist, um einen Text erfolgreich zu bearbeiten. Es werden schließlich alle Schritte zusammengeführt durchgesprochen und eventuell wird das Poster (**M33**) im Klassenraum aufgehängt.

Der neu erlernte Lesestrategietrick soll im Anschluss gefestigt werden. Dazu wird der Text mit dem Titel „Der Eisbär“ (**M34**) verteilt und die ersten zwei Abschnitte werden gemeinsam anhand der Folie **M35** im Plenum mit der neu erlernten Strategie bearbeitet. Die Schülerinnen und Schüler sollten zum Markieren einen Bleistift benutzen, um im Rahmen der Überprüfung (Schritte 5 und 6) ihre Markierungen korrigieren zu können. Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten selbstständig den restlichen Text und im Anschluss werden die Arbeitsergebnisse im Klassengespräch besprochen. Gemeinsam wird ebenfalls die Fragestellung des Experiments „Wie schützt sich der Eisbär vor Kälte?“ besprochen bzw. hergeleitet.

Zur Vorbereitung des Experiments (sofern geplant findet sich die entsprechende Einheit dazu unter B1) werden mögliche Variablen zur erarbeiteten Fragestellung gesammelt und auf der Folie **M36** festgehalten. Gegebenenfalls muss an dieser Stelle erläutert werden, dass nicht alle Fragestellungen bzw. nicht alle Variablen und Ideen in der Schule überprüft werden können. Anschließend werden gemeinsam Ideen auf der Folie **M36** formuliert und niedergeschrieben. Die weitere Vorgehensweise kann an dieser Stelle (auch mithilfe der Materialliste **M37**) geplant werden und die Schülerinnen und Schüler lösen das Quiz (**M38**), um zu überprüfen, was vom Lesen des Textes behalten wurde. Falls die Einheit B1 nicht durchgeführt werden soll, kann der Teil der Planung ausgelassen werden und das Quiz (**M38**) ausführlicher durchgearbeitet werden.

## In aller Kürze

<b>Thema</b> Einführung der Textmarkierungsstrategie (Eisbären)
<b>Zeit</b> 1 (Doppel-)Stunde
<b>Lernziele</b> Die Schülerinnen und Schüler sollen den Lesestrategietrick auf einen Sachtext („Der Eisbär“) anwenden können. ( <i>Biologie, K4</i> ) [Anforderungsbereich II]
<b>Kompetenzen</b> Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären den Organismus und die Organismusgruppen (am Beispiel des Eisbären) als System (<i>Biologie, F 1.2</i>).</li> <li>• beschreiben und erklären Struktur und Funktion von Organen und Organsystemen bei der Stoff- und Energieumwandlung (<i>Biologie, F 2.4</i>).</li> <li>• beschreiben und erklären die Anpasstheit ausgewählter Organismen an die Umwelt (<i>Biologie, F 2.6</i>).</li> <li>• wenden Schritte (Finden von Variablen für ein Experiment) aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung zur Erklärung an (<i>Biologie, E7</i>).</li> <li>• wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen aus [...] (<i>Physik, E2</i>).</li> <li>• werten Informationen zu biologischen Fragestellungen aus verschiedenen Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese auch mit Hilfe verschiedener Techniken und Methoden (hier: Lesestrategietrick) adressaten- und situationsgerecht (<i>Biologie, K4</i>).</li> <li>• beschreiben und erklären den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen [...] Texten [...] in strukturierter sprachlicher Darstellung (<i>Biologie, E9</i>).</li> <li>• wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus (<i>Chemie, K2</i>).</li> </ul>
<b>Material</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>M31</b> Textvergleich (Folie)</li> <li>• <b>M32</b> Lesestrategietrick (Folie)</li> <li>• <b>M33</b> Lesestrategietrick (Poster)</li> <li>• <b>M34</b> Text (AB)</li> <li>• <b>M35</b> Text (Folie)</li> <li>• <b>M36</b> Variablen und Ideen (Folie)</li> <li>• <b>M37</b> Materialliste für das Experiment „Wärmeleitfähigkeit (Eisbär)“</li> <li>• <b>M38</b> Quiz (AB)</li> </ul>

## Material

### Block B – Anwenden der erlernten Fähigkeiten und Strategien

#### B1 Experimentieren (2 Einheiten)

##### „Experimente zum Thema Wärmeleitfähigkeit (Eisbär)“

Die Eigenschaften der Eisbären, sich vor Kälte zu schützen, sind eine spannende Grundlage für zwei Experimentiereinheiten rund um die Wärmeleitfähigkeit. Die Farbe und Struktur des Fells sowie die Lederhaut machen Eisbären zu wahren Experten in Sachen Wärmeisolation. Die Schülerinnen und Schüler sollen experimentell herausfinden, wie bestimmte natürliche und künstliche Stoffe Wärme isolieren und demnach auch im Leben des Menschen eine wichtige Rolle spielen.

#### Theoretischer Einstieg

Im Folgenden werden zwei Einheiten präsentiert, die aufeinanderfolgend unterrichtet werden können. Ausgehend von der Einheit A7 werden verschiedene Stoffe und deren Wärmeleitfähigkeit untersucht. Dabei werden zunächst Stoffe untersucht, die man in Verbindung mit Eisbären setzen könnte. In der zweiten Einheit werden verschiedene Kombinationen der Stoffe experimentell überprüft, um den tatsächlichen Kälteschutz des Eisbären nachzubilden sowie die erworbenen Erkenntnisse auf Möglichkeiten des Kälteschutzes bei Menschen zu transferieren.

Diese beiden Einheiten zum Thema Wärmeisolation eignen sich dazu, die Schülerinnen und Schüler langsam eigenständiger experimentieren zu lassen, wenn die vorigen Einheiten A1–A7 durchgeführt wurden.

#### Lernziele

In den Einheiten wird die inhaltliche Fragestellung der Einheit A7 wieder aufgenommen, indem nun ausgehend von der Lektüre des Sachtextes in der letzten Stunde zum Thema „Wie schützt sich ein Eisbär vor Kälte?“ ein strukturiertes Experiment gemäß des Experimentierstrategietricks durchgeführt wird.

Das übergeordnete Lernziel der Stunde besteht in der Erläuterung der Anpassungsmöglichkeiten des Eisbären an seine äußere Umwelt und siedelt sich somit im fachwissenschaftlichen Bereich an. Unter dieses Lernziel fällt zum einen die Beschreibung der Individualentwicklung von Organismen am Beispiel des Eisbären als auch die Erklärung der Variabilität des Eisbären durch seine artspezifischen Voraussetzungen.

Durch die Planung, Durchführung und Auswertung eines weiteren strukturierten Experiments gemäß dem Experimentierstrategietrick erweitern die Schülerinnen und Schüler zudem ihre Kompetenzen im Bereich der Erkenntnisgewinnung. Neben dem Aufstellen und Überprüfen von Hypothesen durch das Experimentieren zählt dazu auch die Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten, die von der Lehrkraft im unterrichtlichen Geschehen erläutert werden können.

Neben der Kommunikation und Argumentation in verschiedenen Sozialformen sowie der Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse des Experimentierprozesses wäh-

rend der Unterrichtseinheit erwerben die Schülerinnen und Schüler die Kompetenz, ihre im Experiment erhobenen Daten mit Hilfe eines Koordinationssystems darzustellen.

Durch den Transfer am Ende der Einheit B2 können die Schülerinnen und Schüler darüber hinaus, ihre innerhalb der Einheiten A7, B1 und B2 erworbenen Kenntnisse über die Angepasstheit des Eisbären an seine Umwelt nutzen, um lebenspraktisch bedeutsame Fragestellungen zu erschließen. Die Frage nach der Anpassung des Menschen an seine Umwelt und Möglichkeiten des menschlichen Schutzes vor Kälte lässt die Schülerinnen und Schüler auf ihr zuvor erworbenes Wissen zurückgreifen und dieses auf ihre unmittelbare Lebenswelt transferieren, wodurch der Lernprozess, der von Einheit A7 bis B2 abgelaufen ist, inhaltlich abgeschlossen wird.

## Inhalt und Verlauf

### Einheit 1:

Diese Einheit baut auf die Inhalte und den Text der Einheit A7 auf. Sofern diese durchgeführt wurde, kann der Einstieg in die hiesige Einheit über das erneute Auflegen der Folie **M36** gelingen. Hierbei helfen folgende Leitfragen das Klassengespräch zielführend zu leiten: „Welche Fragestellung haben wir erarbeitet?“, „Welche Variablen haben wir gesammelt?“, „Welche Ideen haben wir aufgestellt?“. Die bereits aufgestellte Fragestellung „Wie schützt sich der Eisbär vor Kälte?“ kann an dieser Stelle aufgenommen werden.

Im nächsten Schritt verteilen sich die Schülerinnen und Schüler in Gruppen, die Materialien werden ausgeteilt, sie erhalten das Arbeitsblatt zur Durchführung des Experiments (**M39**) und die Arbeitsaufgabe wird besprochen. Die Schülerinnen und Schüler experimentieren nun selbstständig (und füllen den Protokollbogen **M24** aus).

Nach dem Experimentieren erhalten die Gruppen jeweils eine Folie, auf welcher sie ihre Ergebnisse mit unterschiedlich farbigen Folienstiften eintragen können (**M40**). Mit Hilfe der *Overlaytechnik* können die Ergebnisse präsentiert und im Anschluss daran miteinander verglichen werden. Alternativ kann die Erstellung der Folie direkt im Rahmen eines Klassengesprächs erfolgen. Das Klassengespräch zur Sicherung der Ergebnisse kann mit folgenden Leitfragen geführt werden: „Wie verlaufen die unterschiedlichen Diagramme?“, „Wie können wir diese Ergebnisse deuten?“, „Welcher Stoff schützt wohl am besten?“, „Könnte eine Kombination von Variablen noch besser vor Kälte schützen?“. Die Ergebnisse hierzu werden so diskutiert, dass ein Klassengespräch in einer weiterführenden Fragestellung (diese kann in Einheit 2 bearbeitet werden) resultiert: „Was passiert, wenn mehrere Variablen kombiniert werden? Welche Kombination schützt den Eisbären am besten vor Kälte?“.

### Einheit 2:

Als Einstieg dient ein Klassengespräch, in welchem ein Rückbezug zur vergangenen *Einheit 1* hergestellt wird. Hierzu kann die Folie **M36** erneut aufgelegt werden. Mögliche Leitfragen für das Klassengespräch können sein: „Welche Variablen schützen den Eisbären vor Kälte?“, „Wie haben wir diese in der letzten Einheit untersucht?“, „Wie verlaufen die unterschiedlichen Diagramme?“, „Welche Fragestellung kann sich daraus für die hiesige Einheit ergeben?“. Zur Erinnerung kann auf die in der letzten Einheit entwickelte Fragestellung zurückgegriffen werden: „Was passiert, wenn mehrere Variablen kombiniert werden? Welche Kombination schützt den Eisbären am besten vor Kälte?“. Darauf aufbauend werden mögliche Variablen-Kombinationen gesammelt und die Schülerinnen und Schüler werden in Gruppen aufgeteilt und jeder Gruppe wird eine Variablen-Kombination zugewiesen. Die Schülerinnen und Schüler sollen nun durch strukturiertes Experimentieren herausfinden, welche Kombination von Variablen den Eisbären besonders gut vor Kälte schützt. Dazu verwenden sie wie immer den Protokollbogen (**M24**). Nun bearbeiten sie

in ihren Gruppen die Arbeitsaufgabe. Die Ergebnisse werden auf der Folie (M41) eingetragen (am besten mit unterschiedlich farbigen Folienstiften) und präsentiert. Das Klassengespräch zur Ergebnissicherung findet mit folgenden möglichen Leitfragen statt: „Was konntet ihr herausfinden?“, „Welche Kombination schützt den Eisbären am besten vor Kälte?“. Die Schülerinnen und Schüler sollten zu der Erkenntnis gelangen, dass die Kombination von Fett, Haut und Fell den Eisbären am besten vor Kälte schützt.

Schließlich sollte ein Rückgriff auf die Folie M35 bzw. das Arbeitsblatt M34 stattfinden und die Frage beantwortet werden, wie sich der Eisbär vor Kälte schützt. Die Antwort wird auf der Folie bzw. dem Arbeitsblatt festgehalten. Im Anschluss daran sollen mit Hilfe der Folie M42 die gewonnenen Ergebnisse auf den Menschen übertragen werden. Es soll überlegt werden: „Wie kann sich der Mensch vor Kälte schützen?“, „Welche Variablen des Eisbären lassen sich auf den Menschen übertragen, welche nicht?“, „Was bedeutet das für den Alltag?“, „Wie können wir uns im Winter am besten vor Kälte schützen?“. Zur Vertiefung des Transfers und als Hilfestellung für die Übertragung der gewonnenen Erkenntnisse auf die Lebensumwelt der Schülerinnen und Schüler kann (u.a. als didaktische Reserve) ein Ratgeber, Brief, Zeitungsartikel oder Wikipedia-Eintrag zum Thema „Weltkältetag – Wie schütze ich mich am besten vor Kälte?“ formuliert werden. Dies kann in Einzel- oder Partnerarbeit erfolgen. Nach der Fertigstellung werden die Ergebnisse präsentiert und vor dem Hintergrund der Arbeitsergebnisse der Einheiten A7, B1 und B2 reflektiert.

*Tipp:* Diese Einheiten sollten nach der Einheit A7 unterrichtet werden.

## In aller Kürze

<b>Thema</b>
Experimente zum Thema Wärmeleitfähigkeit (Eisbär)
<b>Zeit</b>
2 (Doppel-)Stunden
<b>Lernziele</b>
Die Schülerinnen und Schüler sollen erläutern können, inwiefern sich der Eisbär an seine äußere Umwelt optimal (mit Hilfe von verschiedenen Hilfsmitteln) mit dem Zweck des Kälteschutzes anpasst. <i>(Biologie, F 3.7) [Anforderungsbereich II]</i>
<b>Kompetenzen</b>
Die Schülerinnen und Schüler ...
<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben und erklären die Angepasstheit ausgewählter Organismen an die Umwelt <i>(Biologie, F 2.6)</i>.</li> <li>• beschreiben die artspezifische Individualentwicklung von Organismen <i>(Biologie, F 3.2)</i>.</li> <li>• erklären die Variabilität von Lebewesen <i>(Biologie, F 3.7)</i>.</li> <li>• planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und/ oder werten sie aus <i>(Biologie, E 6)</i>.</li> <li>• wenden Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion an <i>(Biologie E 9)</i>.</li> <li>• planen geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen <i>(Chemie, E2)</i>.</li> <li>• beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte <i>(Chemie, E4)</i>.</li> <li>• stellen an einfachen Beispielen Hypothesen auf <i>(Physik, E6)</i>.</li> <li>• planen einfache Experimente, führen sie durch und dokumentieren die Ergebnisse <i>(Physik, E8)</i>.</li> <li>• kommunizieren und argumentieren in verschiedenen Sozialformen <i>(Biologie K 1)</i>.</li> <li>• veranschaulichen Daten messbarer Größen [...] angemessen mit [...] mathematischen [...] Gestaltungsmitteln (Koordinatensystem) <i>(Biologie K3)</i>.</li> </ul>

- stellen Ergebnisse und Methoden biologischer Untersuchung dar und argumentieren damit (*Biologie, K5*).
- protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form (*Chemie, K6*).
- dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit situationsgerecht und adressatenbezogen (*Chemie, K7*).
- dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit (*Physik, K5*).
- präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit adressatengerecht (*Physik, K6*).
- nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Fragestellungen (Was ziehe ich im Winter an?) zu erschließen (*Chemie, B3*).

### Material

- **M36** Variablen und Ideen (Folie)
- **M39** Durchführung des Experiments (AB)
- **M24** Protokollbogen
- **M40** Ergebnispräsentation (Folie)
- **M41** Ergebnispräsentation (Folie)
- **M42** Kälteschutz des Menschen (Folie)



## B2 Experimentieren (2 Einheiten)

### „Experiment zum Thema UV-Strahlung“

Die Wirkung der Sonne kennt jedes Kind. Sie wärmt und macht braun. Doch was ist mit der Sonnenbrandgefahr? In diesen zwei Einheiten lernen die Schülerinnen und Schüler diese Nebenwirkung von zu viel Sonnenstrahlung kennen.

### Theoretischer Einstieg

Die Sonne wird in diesen beiden Einheiten durch UV-Taschenlampen und die Haut durch UV-Perlen imitiert. Diese Perlen reagieren ähnlich auf UV-Strahlung wie die Haut: Sie verändern ihre Farbe. Damit lassen sich verschiedene Szenarien spielerisch nachstellen: Experimentell kann beispielsweise die Wirkung von Sonnenmilch oder Kleidung untersucht werden.

Diese beiden Einheiten zum Thema UV-Strahlung eignen sich dazu, die Schülerinnen und Schüler eigenständiger experimentieren zu lassen, wenn die vorigen Einheiten A1–A7 durchgeführt wurden.

### Lernziele

Die Thematik „UV-Strahlung“ kann mit den Schülerinnen und Schülern in ein oder zwei Einheiten erarbeitet werden, welche demselben übergeordneten Lernziel folgen. Durch die Auseinandersetzung der Schülerinnen und Schüler mit der Thematik „UV-Strahlung“, durch die Bearbeitung eines Sachtextes sowie die Durchführung eines strukturierten Experiments erlangen die Schülerinnen und Schüler die fachwissenschaftliche Kompetenz, erläutern zu können, wie Sonnenstrahlen aufgebaut sind und wie diese mithilfe der UV-Perlen sichtbar gemacht werden können.

Die Vorgehensweise, den Schülerinnen und Schüler die unterschiedlichen Materialien ohne thematischen Zusammenhang zu präsentieren, stärkt die Explorierfähigkeit der Schülerinnen und Schüler und leitet sie dazu an, erste Überlegungen hinsichtlich der Materialien anzustellen.

Hinsichtlich des Kompetenzbereichs „Erkenntnisgewinnung“ lässt sich durch die Planung, Durchführung und Auswertung des Experiments die Arbeit der Schülerinnen und Schüler mit Modellen sowie die Formulierung von Hypothesen und der Umgang mit dem Protokollbogen schulen.

Durch das Experimentieren und das einhergehende Arbeiten in Gruppen wird die Kommunikationskompetenz geschult. Darüber hinaus wird die Auseinandersetzung mit fachsprachlichen Texten zur Erklärung biologischer Phänomene eingeübt.

Besonders durch die etwaige zweite Einheit zum Thema „UV-Strahlung“ wird die Bewertungskompetenz der Schülerinnen und Schüler insofern geschult, als dass sie durch den Transfer des Wissens über UV-Strahlung Rückschlüsse darauf ziehen können, wie sie sich bestenfalls gegen Sonnenstrahlen schützen können. Hierdurch verdeutlicht sich zudem der lebenspraktische Bezug der Thematik für die Schülerinnen und Schüler.

## Inhalt und Verlauf

### Einheit 1:

Der Einstieg soll in Form eines Ratespieles stattfinden. Hierbei werden alle möglichen und notwendigen Materialien für das Experiment (siehe Materialliste **M43**) präsentiert und im Klassengespräch soll das Thema der Einheit erarbeitet werden. Mögliche Leitfragen können sein: „Was seht ihr hier?“, „Was verbindet ihr mit den Materialien?“, „Könnt ihr euch vorstellen, mit welchem Thema wir uns in dieser Einheit beschäftigen?“.

Nun wird den Schülerinnen und Schülern der Text zum Thema UV-Strahlung (**M44**) ausgeteilt, welchen sie in Einzelarbeit bearbeiten (unter Anwendung des Lesestrategie-tricks!). Unter Anleitung findet anschließend ein Klassengespräch zur Sicherung der Arbeitsergebnisse statt. Dies dient zur Reflexion der Vorgehensweise. Mögliche Leitfragen können sein: „Welche Fragen habt ihr zu den einzelnen Abschnitten formuliert?“, „Was habt ihr unterstrichen?“.

Die Schülerinnen und Schüler finden sich daraufhin in Gruppen zusammen, um gemeinsam derart strukturiert zu experimentieren, dass sie die nachstehenden Fragen von **M44** beantworten können. Hierzu nutzen sie die eingangs präsentierten Materialien und notieren die Arbeitsergebnisse auf dem Protokollbogen (**M24**).

Nach der Experimentierphase stellen die Schülerinnen und Schüler mithilfe der ausgefüllten Protokollbögen ihre Arbeitsergebnisse vor. Hierdurch soll eine Verbindung zwischen dem Text und den Experimenten stattfinden. Die Fragen von **M44** können gemeinsam an der Tafel beantwortet werden, sodass die Schülerinnen und Schüler das Tafelbild übertragen können. Dies dient zur Sicherung und gleichzeitig zum Abschluss der ersten Einheit. Die Einheit kann in einer weiteren Einheit vertieft werden. Hierzu kann den Schülerinnen und Schülern angeboten werden, weitere Materialien zur Untersuchung dieser Thematik mitzubringen.

### Einheit 2:

Zur Vertiefung der ersten Einheit zum Thema *UV-Strahlung* kann anhand der Folie (**M45**) ein Klassengespräch mit Rückgriff auf die Ergebnisse des durchgeführten Experiments durchgeführt werden. Nach dem Vorlesen des Textes auf der Folie können hierbei neue Ideen für das Experiment gesammelt werden. Mögliche Leitfragen können sein: „Was haben wir im vergangenen Experiment herausgefunden?“, „Welche Fragestellung wollen wir nun untersuchen?“, „Welche weiteren Ideen habt ihr?“, „Welche Materialien habt ihr mitgebracht?“.

Daraufhin finden sich die Schülerinnen und Schüler erneut in Gruppen zusammen und überprüfen die im Klassengespräch gesammelten Ideen in einem strukturierten Experiment (unter Zuhilfenahme des Protokollbogens **M24**).

Die Sicherung der Arbeitsergebnisse findet in dieser Sitzung in Form einer produktiven Schreibaufgabe statt. Hierfür bilden die Schülerinnen und Schüler 2er-Gruppen (möglichst aus unterschiedlichen Experimentiergruppen) und vervollständigen einen vorgegebenen Lexikonartikel zum Thema „Sonnenbrand“ (**M46**), indem sie diesen hinsichtlich verschiedener Schutzmöglichkeiten des Menschen vor Sonne ergänzen. Der Schreibauftrag bietet für die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, ihr neu erworbenes Wissen produktiv anzuwenden. Im Klassengespräch werden schließlich die Arbeitsergebnisse der Partnerarbeit präsentiert und reflektiert.

## In aller Kürze

<b>Thema</b> Experiment zum Thema UV-Strahlung
<b>Zeit</b> 2 (Doppel-)Stunden
<b>Lernziele</b> Die Schülerinnen und Schüler sollen erläutern können, wie die Strahlung der Sonne aufgebaut ist und wie UV-Strahlen sichtbar gemacht werden können. (Physik, F1) <i>[Anforderungsbereich II]</i>
<b>Kompetenzen</b> Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über ein strukturiertes Basiswissen auf der Grundlage der Basiskonzepte („Wechselwirkung“) (Physik, F 1).</li> <li>• planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und/oder werten sie aus (Biologie, E 6).</li> <li>• wenden Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion an (Biologie E 9).</li> <li>• beurteilen die Aussagekraft eines Modells (Biologie, E 13).</li> <li>• planen geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen (Chemie, E 2).</li> <li>• führen qualitative und einfache quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese (Chemie, E 3).</li> <li>• beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte (Chemie, E 4).</li> <li>• stellen an einfachen Beispielen Hypothesen auf (Physik, E 6).</li> <li>• planen einfache Experimente, führen sie durch und dokumentieren die Ergebnisse (Physik, E 8).</li> <li>• kommunizieren und argumentieren in verschiedenen Sozialformen (Biologie K 1).</li> <li>• werten Informationen zu biologischen Fragestellungen aus verschiedenen Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese auch mit Hilfe verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht (Biologie, K 4).</li> <li>• erklären biologische Phänomene und setzen Alltagsvorstellungen dazu in Beziehung (Biologie, K 8).</li> <li>• beschreiben und erklären den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen [...] Texten [...] (Biologie, K 9).</li> <li>• wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus (Chemie, K 2).</li> <li>• protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form (Chemie, K 6)</li> <li>• dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit situationsgerecht und adressatenbezogen (Chemie, K 7).</li> <li>• planen, strukturieren und präsentieren ihre Arbeit als Team (Chemie, K 10).</li> <li>• dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit (Physik, K 5).</li> <li>• präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit adressatengerecht (Physik, K 6).</li> <li>• nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen (Chemie, B 3).</li> </ul>
<b>Material</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>M43</b> Materialliste für das Experiment „UV-Strahlung“</li> <li>• <b>M44</b> Text (AB)</li> <li>• <b>M45</b> Lexikoneintrag (Folie)</li> <li>• <b>M24</b> Protokollbogen</li> <li>• <b>M46</b> Lexikoneintrag (AB)</li> </ul>

## B3 Experimentieren (1 Einheit)

### „Experiment zum Thema Versickerung“

Ein Thema, das gerne im Zusammenhang mit der *Stadt-Land-Diskussion* in Erdkunde behandelt wird, ist die Versickerung. Städtische, versiegelte Flächen beeinflussen das Klima in anderer Weise als Grünflächen. Dass die Eigenschaften von Böden die Versickerung von Regenwasser beeinflussen, lernen die Schülerinnen und Schüler in dieser Einheit.

### Theoretischer Einstieg

Die Dichte von Böden beeinflusst die Versickerung von Regenwasser. Da städtische Gebiete durchschnittlich über eine stärkere Oberflächenversiegelung verfügen als das Umland, sind städtische Gebiete hochwassergefährdeter. Mit Hilfe kleiner Experimente mit verschiedenen Bodenarten sollen Schülerinnen und Schüler herausfinden, dass Bodeneigenschaften die Versickerung von Regenwasser beeinflussen. Auf Grundlage dieser Ergebnisse sollen des Weiteren Lösungsvorschläge für die Problematik in Städten erarbeitet werden.

Diese Einheit zum Thema Versickerung eignet sich dazu, die Schülerinnen und Schüler eigenständiger experimentieren zu lassen, wenn die vorigen Einheiten A1–A7 durchgeführt wurden.

### Lernziele

Auch in dieser Einheit wird ein physikalisches Phänomen durch das Lesen eines Sachtextes sowie das strukturierte Experimentieren bearbeitet. Primäres Lernziel ist dabei, dass die Schülerinnen und Schüler innerhalb der Einheit erkennen, dass unterschiedliche Böden die Versickerung des Wassers beeinflussen und dadurch für die Entstehung von Hochwasser verantwortlich sein können. Das Schwerpunktlernziel der Stunde siedelt sich von daher im fachwissenschaftlichen Bereich des Faches „Erdkunde“ an.

Als Methoden zur Erkenntnisgewinnung wird ein strukturiertes Experiment durchgeführt. Hier üben die Schülerinnen und Schüler ein weiteres Mal die Planung, Durchführung, Protokollierung und Auswertung eines strukturierten Experiments mithilfe eines Modells ein.

Die Kommunikationskompetenz der Schülerinnen und Schüler wird innerhalb der Einheit zum einen durch die Zusammenarbeit während des Experimentierens gefördert. Des Weiteren erwerben die Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit, biologische Fragestellungen aus einem Bildimpuls bzw. einem Sachtext abzuleiten sowie deren Bedeutung mit eigenen und fremden Alltagsvorstellungen in Beziehung zu setzen. Durch den im Laufe der Einheiten standardisierten Einsatz des Protokollbogens verfestigt sich bei den Schülerinnen und Schülern zudem die Kompetenz, ihre Arbeit angemessen zu dokumentieren und zu protokollieren.

Die Thematik eignet sich zudem zur Erschließung lebenspraktischer Zusammenhänge und somit zur Schulung der Bewertungskompetenz der Schülerinnen und Schüler. Dies kann durch die als Option bereitgestellte didaktische Reserve am Ende der Stunde, in der ein Brief an den Bürgermeister einer Stadt verfasst werden soll, verstärkt werden.

## Inhalt und Verlauf

Die Einheit startet mit einem Bildimpuls (M47), anhand dessen im Klassengespräch das Thema der Einheit erarbeitet wird. Hierdurch wird das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler aktiviert und sie werden für das Thema *Versickerung* sensibilisiert. Mögliche Leitfragen können an dieser Stelle sein: „Was seht ihr auf dem Bild?“, „Wo und wann könnte das Bild entstanden sein? (Dresden, 2006)“, „Was glaubt ihr, wie es zu dem Hochwasser gekommen ist?“.

Durch den Text zum Thema *Versickerung* (M48) erhalten die Schülerinnen und Schüler Zusatzinformationen zur Entstehung von Hochwasser durch fehlende Versickerung aufgrund der Beschaffenheit des Bodens. Den Text lesen sie unter Anwendung des Lese-strategietricks in Einzelarbeit. Im Anschluss werden im Klassengespräch die Ergebnisse gesichert. Hierzu können folgende Leitfragen dienen: „Was habt ihr unterstrichen?“, „Welche Fragen habt ihr zu den Abschnitten formuliert?“. Nach der Reflexion dieser Vorgehensweise kann die Fragestellung unterhalb des Textes „Wie kann Hochwasser in Städten vermieden werden?“ aufgegriffen und besprochen werden.

Im nächsten Schritt wird zunächst der zweite Bildimpuls mit dem Versuchsaufbau als Folie gezeigt (M49) und der Arbeitsauftrag erläutert. Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand der Materialien (Materialliste zum Experiment *Versickerung* M50) strukturiert experimentieren und ihre Vorgehensweise im Protokollbogen (M24) festhalten.

Die Sicherung des durchgeführten Experiments findet im Klassengespräch statt. Durch die Verknüpfung der Aussagen aus dem Sachtext sowie den Ergebnissen des Experimentierens gelangen die Schülerinnen und Schüler zu der Erkenntnis, dass unterschiedliche Bodenbeläge die Versickerung von Wasser beeinflussen und daher für Hochwasser verantwortlich sein können. Die optionale, didaktische Reserve (M51) zielt darauf ab, durch das Verfassen eines Briefes an den Bürgermeister mögliche Tipps zum Schutz von Städten vor Hochwasser zu entwickeln. Der produktive Schreibauftrag dient der spielerischen und lebensnahen Anwendung des erlernten Wissens durch die Schülerinnen und Schüler. Das Vorlesen von zwei bis drei Schülerprodukten stellt die abschließende Sicherung und Würdigung der Schülerergebnisse dar.

## In aller Kürze

<b>Thema</b>
Experiment zum Thema <i>Versickerung</i>
<b>Zeit</b>
1 (Doppel-)Stunde
<b>Lernziele</b>
Die Schülerinnen und Schüler sollen erkennen, dass unterschiedliche Böden die Versickerung des Wassers beeinflussen und dadurch für Hochwasser verantwortlich sein können. (Physik, F1) <i>[Anforderungsbereich II]</i>

## Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- verfügen über ein strukturiertes Basiswissen auf der Grundlage der Basiskonzepte („Wechselwirkung“) (Physik, F 1).
- planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und/oder
- wenden Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion an (Biologie E 9).
- beurteilen die Aussagekraft eines Modells (Biologie, E 13).
- planen geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen (Chemie, E 2).
- führen qualitative und einfache quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese (Chemie, E 3).
- beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte (Chemie, E 4).
- stellen an einfachen Beispielen Hypothesen auf (Physik, E 6).
- planen einfache Experimente, führen sie durch und dokumentieren die Ergebnisse (Physik, E 8).
- kommunizieren und argumentieren in verschiedenen Sozialformen (Biologie K 1).
- werten Informationen zu biologischen Fragestellungen aus verschiedenen Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese auch mit Hilfe verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht (Biologie, K 4).
- erklären biologische Phänomene und setzen Alltagsvorstellungen dazu in Beziehung (Biologie, K 8).
- beschreiben und erklären den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen [...] Texten [...] (Biologie, K 9).
- wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus (Chemie, K 2).
- protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form (Chemie, K 6).
- dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit situationsgerecht und adressatenbezogen (Chemie, K 7).
- planen, strukturieren und präsentieren ihre Arbeit als Team (Chemie, K 10).
- dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit (Physik, K 5).
- präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit adressatengerecht (Physik, K 6).
- nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen (Chemie, B 3).

## Material

- **M47** Versickerung (Folie)
- **M48** Text (AB)
- **M49** Durchführung des Experiments (Folie)
- **M50** Materialliste zum Experiment „Versickerung“
- **M24** Protokoll
- **M51** Tipps an den Bürgermeister (AB)

## B4 Experimentieren (1 Einheit)

### „Experiment zum Thema Schwimmen und Sinken“

Um das Zusammenspiel zwischen abhängigen und unabhängigen Variablen zu untersuchen, eignet sich das Thema *Schwimmen und Sinken* hervorragend. Obwohl dieses Thema eigentlich erst Lerngegenstand der neunten Jahrgangsstufe ist, weil das komplexe Konzept der Dichte dann eingeführt wird, eignet sich das Thema dazu, Schülerinnen und Schüler schon jetzt dafür zu sensibilisieren, dass es nicht nur das Gewicht eines Körpers ist, das zum Sinken bzw. Schwimmen führt.

### Theoretischer Einstieg

Die Dichte der Flüssigkeit sowie die Dichte des Körpers, der in die Flüssigkeit gegeben wird, sind entscheidend, wenn es um die Frage geht: „Schwimmt oder sinkt der Körper?“. Schülerinnen und Schüler experimentieren in dieser Einheit mit Körpern, die aus verschiedenen Materialien bestehen und somit unterschiedliche Größen, Gewichte und dadurch auch unterschiedliche Dichten haben. Diese Einheit kann als Heranführung an das Konzept „Dichte“ verstanden werden. Schülerinnen und Schüler erlernen hier inhaltlich vor allem, dass es eben nicht nur das Gewicht ist, das über Sinken oder Schwimmen eines Körpers entscheidet.

Diese Einheit zum Thema Schwimmen und Sinken eignet sich dazu, die Schülerinnen und Schüler eigenständiger experimentieren zu lassen, wenn die vorigen Einheiten A1–A7 durchgeführt wurden.

### Lernziele

Das übergeordnete Lernziel der Einheit befindet sich im Bereich „Fachwissen“ und besteht darin, dass die Schülerinnen und Schüler erläutern können sollen, welche Materialien im Wasser schwimmen bzw. sinken können. Durch den Einsatz eines fiktionalen Textes über den kleinen Mann Gustaf Gustafsson werden die Schülerinnen und Schüler motiviert, über die Thematik des Schwimmen und Sinkens nachzudenken und sich damit im Folgenden auseinander zu setzen. Ebenso wie in den anderen Einheiten des B-Blocks steht die Planung, Durchführung und Auswertung eines strukturierten Experiments im Sinne des Experimentierstrategietricks gemäß des Kompetenzbereichs *Erkenntnisgewinnung* im Vordergrund.

Im Kompetenzbereich *Kommunikation* bauen die Schülerinnen und Schüler ihre Fähigkeit aus, in verschiedenen Sozialformen zu arbeiten, Informationen zu einer Fragestellung aus verschiedenen Quellen zu entnehmen sowie ihre Arbeitsergebnisse angemessen zu dokumentieren und zu präsentieren. Die abschließende didaktische Reserve, in der die Schülerinnen und Schüler dem kleinen Mann Gustaf Gustafsson eine SMS schreiben sollen, rundet die Einheit ab und motiviert die Schülerinnen und Schüler dazu, die Ergebnisse ihres Lernprozesses in spielerischer Weise abzubilden.



## Inhalt und Verlauf

In der Einheit zum Themenbereich *Schwimmen und Sinken* wird der Einstieg durch das Vorlesen einer Geschichte zum Thema gelingen (M51). Durch diese Geschichte wird das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler aktiviert und sie werden für das Thema der Einheit sensibilisiert. Resultierend aus den Hinweisen und Ideen des Textes kann im Klassengespräch eine Fragestellung für ein passendes Experiment erarbeitet werden. Eine mögliche Fragestellung ist: „Welche Materialien schwimmen und welche sinken im Wasser?“. Nun können gemeinsam Ideen darüber gesammelt werden, welche Materialien im Wasser schwimmen bzw. sinken.

Die Schülerinnen und Schüler werden in Gruppen aufgeteilt und erhalten Materialien, um das Experiment durchzuführen. Das weitere Vorgehen („Die Schülerinnen und Schüler sollen durch strukturiertes Experimentieren und mit Hilfe der zur Verfügung gestellten Materialien herausfinden, welche Materialien schwimmen und/oder sinken“) soll erläutert werden und die Schülerinnen und Schüler beginnen, in ihren Gruppen eigenständig zu experimentieren. Dabei verwenden sie den Protokollbogen (M24). Die Schülerinnen und Schüler sollen zu der Erkenntnis gelangen, dass das Verhalten von Gegenständen im Wasser (Schwimmen beziehungsweise Sinken) nicht lediglich vom Gewicht, sondern auch vom Volumen abhängig ist.

Zum Abschluss der Einheit werden die Ergebnisse und Erkenntnisse im Klassengespräch mit Rückgriff auf die zu Beginn formulierten Ideen besprochen und dadurch gesichert. Mögliche Leitfragen für dieses Klassengespräch können sein: „Was haben wir durch das Experiment herausgefunden?“, „Welche Materialien schwimmen?“, „Welche Materialien sinken?“, „Gibt es Materialien, die erst schwimmen und dann sinken?“. Die Ergebnisse können an der Tafel oder auf einer Folie notiert werden.

Als vertiefende Sicherung der Thematik und Rahmung der Einheit bietet es sich an, die Schülerinnen und Schüler eine SMS oder WhatsApp-Nachricht an Gustaf Gustafsson verfassen zu lassen, in der sie ihm mitteilen, welche Materialien sich besonders gut für den Schiffsbau eignen, da sie nicht sinken werden. Das Verfassen der SMS soll die Ergebnisse der Stunde in kurzer und knapper Weise festhalten.

## In aller Kürze

<b>Thema</b> Experiment zum Thema Schwimmen und Sinken
<b>Zeit</b> 1 (Doppel-)Stunde
<b>Lernziele</b> Die Schülerinnen und Schüler sollen erläutern können, warum bestimmte Materialien im Wasser schwimmen bzw. sinken. (Physik, F1) <i>[Anforderungsbereich II]</i>
<b>Kompetenzen</b> Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen [eingeschränkt] über ein strukturiertes Basiswissen auf der Grundlage der Basiskonzepte („Materie“) (Physik, F 1).</li> <li>• planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und/oder werten sie aus (Biologie, E 6).</li> <li>• planen geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen (Chemie, E 2).</li> <li>• führen qualitative und einfache quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese (Chemie, E 3).</li> <li>• beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte (Chemie, E 4).</li> <li>• stellen an einfachen Beispielen Hypothesen auf (Physik, E 6).</li> <li>• planen einfache Experimente, führen sie durch und dokumentieren die Ergebnisse (Physik, E 8).</li> <li>• kommunizieren und argumentieren in verschiedenen Sozialformen (Biologie K 1).</li> <li>• werten Informationen zu [...] Fragestellungen aus verschiedenen Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese auch mit Hilfe verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht (Biologie, K 4).</li> <li>• wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus (Chemie, K 2).</li> <li>• protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form (Chemie, K 6).</li> <li>• dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit situationsgerecht und adressatenbezogen (Chemie, K 7).</li> <li>• planen, strukturieren und präsentieren ihre Arbeit als Team (Chemie, K 10).</li> <li>• dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit (Physik, K 5).</li> <li>• präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit adressatengerecht (Physik, K 6).</li> </ul>
<b>Material</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>M52</b> Kurzgeschichte</li> <li>• <b>M24</b> Protokollbogen</li> </ul>

## B5 Transfer (1 Einheit)

### „Übung macht den (Transfer-)Meister“

Die hier präsentierte Einheit liefert eine – wenngleich mit Sicherheit nicht ausreichende – Möglichkeit, wie man Schülerinnen und Schülern mit Hilfe von fiktiven Szenarien und in Form eines Quiz spielerisch deutlich machen kann, dass die neu erlernten Strategien theoretisch auf andere Themen und Lebensbereiche übertragbar sind.

### Theoretischer Einstieg

Die Inhalte des Trainings lassen sich aus theoretischer Sicht zum Teil hervorragend auf andere Bereiche des schulischen und des außerschulischen Lernens übertragen. So ist es beispielsweise möglich, die Motivationsregulationsstrategien (siehe A3) auch in anderen Fächern oder bei seinen Hobbys anzuwenden. Um einen Transfer zu ermöglichen, muss dieser aber bewusst gefördert werden, denn die empirische Forschung rund um die Wirkung von Strategie-Trainings zeigt, dass ein Transfer bestimmter Strategien nur dann nachhaltig funktioniert, wenn der Transfer einerseits im Vorhinein trainiert wird (Chen, 1999; Klauer & Leutner, 2012) und andererseits die Strategien auch im Anschluss an das Training kontinuierlich angewendet werden (Stebner et al., im Druck). Die nachfolgende Einheit verfolgt das Ziel, Schülerinnen und Schüler spielerisch darüber in Kenntnis zu setzen und davon zu überzeugen, dass die erlernten Strategien zukünftig auch in anderen Bereichen schulischen und außerschulischen Lernens anwendbar sind.

### Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler erwerben in dieser Einheit vor allem fachübergreifende Kompetenzen, welche nach Weinert (2001) als wichtige Erträge des schulischen Unterrichts klassifiziert werden. Durch den Transfer der erlernten metakognitiven Strategien auf andere, vor allem alters- und alltagstypische Situationen, wird den Schülerinnen und Schülern der Nutzen und die Anwendbarkeit der gelernten Inhalte des Trainings verdeutlicht.

Zudem dient die Einheit der Reproduktion bereits erlernter Inhalte innerhalb des Trainings im Rahmen der „Magischen Wand“, die eine spielerische Form der Sicherung und Anwendung des Wissens darstellt.

### Inhalt und Verlauf

Die Einheit zum Transfer der Trainingsinhalte beginnt mit der Präsentation eines Fallbeispiels (M53). Die vorgestellte Situation, in der der Schüler Steffen Probleme bei der Umsetzung seiner eigenen Zielsetzung hat, wird im Klassengespräch erarbeitet. Mögliche Leitfragen hierzu können sein: „Worauf will die Beschreibung hinaus?“, „Was hätte Steffen anders machen können?“. Im Klassengespräch wird so gemeinsam eine Antwort gefunden und diese wird auf der Folie notiert. Die Schülerinnen und Schüler erhalten nun ein Arbeitsblatt (M54) mit weiteren Fallbeispielen, welches verschiedene Situationen bereithält, in welchen selbstreguliertes Handeln fehlgeschlagen ist. Dieses Arbeitsblatt sollen sie in Partnerarbeit bearbeiten.

Im Anschluss an die Partnerarbeitsphase werden im Klassengespräch die erarbeiteten Ergebnisse besprochen. Die Schülerinnen und Schüler erkennen durch die verschiedenen Beispiele, dass die gelernten metakognitiven Strategien auch auf andere Lern- und Lebensbereiche anwendbar sind.

Daraufhin findet ein Transferquiz (M55) im Plenum statt. Das Ziel hierbei ist, dass die Schülerinnen und Schüler die Inhalte des Trainings nicht mehr nur auf naturwissenschaftliche Themen anwenden, sondern zu der Erkenntnis gelangen, dass das Lernstrategiewissen ihnen auch bei der Bewältigung alltäglicher Situationen behilflich sein kann. Es gibt zwei verschiedene Spielvarianten. Einerseits können die Fragen den Schülerinnen und Schülern präsentiert werden und diese beantworten sie in Einzelarbeit auf einem Antwortbogen (M56) oder die Schülerinnen und Schüler werden im Vorfeld des Quiz in zwei Teams eingeteilt und diese spielen gegeneinander. Wichtig dabei: die Schülerinnen und Schüler sollten bei der Beantwortung der Fragen nur eine beschränkte Bedenkzeit haben (z.B. 1 Minute). Des Weiteren sollten bei den Transferfragen mit Fallbeispielen die Lösungen begründet werden, um eine richtige Antwort zu geben und erworbenes Wissen ein weiteres Mal zu festigen.

Im Anschluss an das Quiz kann dieses und das Training im Klassengespräch resümiert werden.

## In aller Kürze

<b>Thema</b>
Übung macht den (Transfer-)Meister
<b>Zeit</b>
1 (Doppel-)Stunde
<b>Lernziele</b>
Die Schülerinnen und Schüler sollen die gelernten Strategien – Experimentierstrategietrick und Lesestrategietrick – auf andere Lerninhalte sowie Lebenssituationen übertragen können. <i>[Anforderungsbereich III]</i>
<b>Kompetenzen</b>
Die Schülerinnen und Schüler...
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben fachübergreifende Kompetenzen gemäß des Kompetenzbegriffs nach Weinert (2001), indem sie die erlernten metakognitiven Strategien auf andere Lerninhalte/Lebenssituationen anwenden können.</li> <li>• reproduzieren die gelernten Trainingsinhalte (Quiz).</li> </ul>
<b>Material</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>M53</b> Fallbeispiel 1 (Folie)</li> <li>• <b>M54</b> Fallbeispiele (AB)</li> <li>• <b>M55</b> Transferquiz</li> <li>• <b>M56</b> Antwortbogen Transferquiz (AB)</li> </ul>

## Zusammenfassung und Ausblick

Das vorgestellte Training fördert das selbstregulierte Lernen aus Sachtexten und durch Experimentieren. Es wurden der theoretische Hintergrund, die empirisch nachgewiesene Lernförderlichkeit sowie die Lernziele, der Inhalt inklusive Durchführungstipps und das Material präsentiert.

Es wird empfohlen, dieses Training in der fünften oder sechsten Jahrgangsstufe durchzuführen, damit die Schülerinnen und Schüler vor allem von den übergeordneten selbstregulativen Strategien auch im weiteren Verlauf ihrer Schulkarriere profitieren können. In unserer zweiten Studie wurde das Training sowohl in Freiarbeitsstunden als auch in Experimentier-Arbeitsgemeinschaften und den Neigungskursen Naturwissenschaften durchgeführt – die berichtete Praktikabilität bezieht sich auf alle eben genannten Lerngelegenheiten. Es wurde bewusst auf die Präsentation von Verlaufsplänen verzichtet, weil sowohl Zeitmodelle des Unterrichts als auch die Schülerklientel von Schule zu Schule stark variieren und daher kein einheitliches Vorgehen zulassen. Um die Lernförderlichkeit des Trainings dennoch zu gewährleisten, wird eine enge Anlehnung an die inhaltliche Beschreibung sowie die Tipps und das Material empfohlen. Darüber hinaus sollte deutlich sein, dass die erlernten Fähigkeiten und Strategien nur bei kontinuierlichem Training nachhaltig zu erfolgreichem Lernen führen. Der Transfer in den Fachunterricht und/oder die individuellen Lernzeiten sollte daher bewusst unterstützt werden (vgl. Chen, 1999; Klauer & Leutner, 2012).

## Literatur

- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Chen, Z. (1999). Schema induction in children's analogical problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 91, 703–715.
- Chen, Z. & Klahr, D. (1999). All other things being equal: Acquisition and transfer of the control of variables strategy. *Child Development*, 70(5), 1098–1120.
- Dignath, C., Buettner, G., & Langfeldt, H.-P. (2008). How can primary students learn self-regulated learning strategies most effectively?: A meta-analysis on self-regulation training programmes. *Educational Research Review*, 3, 101–129.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911.
- Hartley, J., Bartlett, S. & Branthwaite, A. (1980). Underlining can make a difference – sometimes. *Journal of Educational Research*, 73, 218–224.
- Klahr, D., & Dunbar, K. (1988). Dual space search during scientific reasoning. *Cognitive Science*, 12, 1–48.
- Klauer, K. J. (1985). Framework for a theory of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 1(1), 5–17.
- Klauer, K. J. & Leutner, D. (2012). *Lehren und Lernen: Einführung in die Instruktionspsychologie*. Weinheim: Beltz.
- Leopold, C. (2009). *Lernstrategien und Textverstehen. Spontaner Einsatz und Förderung von Lernstrategien*. Münster: Waxmann.
- Leutner, D. & Leopold, C. (2006). Selbstregulation beim Lernen aus Sachtexten. In H. Mandl & H.F. Friedrich (Eds.), *Handbuch Lernstrategien* (S. 162–171). Göttingen: Hogrefe.
- Leutner, D., Leopold, C. & den Elzen-Rump, V. (2007). Self-regulated learning with a text-highlighting strategy: A training experiment. *The Journal of Psychology*, 21, 174–182.
- Paas, F. (1992). Training strategies for attaining transfer of problem-solving skill in statistics: A cognitive-load approach. *Journal of Educational Psychology*, 84(4), 429–434.
- Paas, F., Tuovinen, J. E., Tabbers, H. K. & van Gerven, P. W. (2003). Cognitive load measurement as a means to advance cognitive load theory. *Educational Psychologist*, 38(1), 63–71.
- Perels, F. (2007). Hausaufgaben-Training für Schüler der Sekundarstufe I: Förderung selbstregulierten Lernens in Kombination mit mathematischem Problemlösen bei der Bearbeitung von Textaufgaben. In M. Landmann & B. Schmitz (Hrsg.), *Selbstregulation erfolgreich fördern. Praxisnahe Trainingsprogramme für ein effektives Lernen* (S. 33–51). Stuttgart: Kohlhammer.
- Piaget, J. (2003). *Meine Theorie der geistigen Entwicklung*. Weinheim: Beltz.
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Hrsg.), *Handbook of Self-Regulation* (S. 451–502). San Diego: Academic Press.
- Prenzel, M. & Parchmann, I. (2003). Kompetenz entwickeln. Vom naturwissenschaftlichen Arbeiten zum naturwissenschaftlichen Denken. *Unterricht Chemie*, 14, 139–173.
- Renkl, A. (2014). Towards an instructionally-oriented theory of example-based learning. *Cognitive Science*, 38, 1–37.
- Roebers, C. M., Krebs, S., & Roderer, T. (im Druck). Metacognitive monitoring and control in elementary school children: Their interrelations and their role for test performance. *Learning & Individual Differences*. DOI: 10.1016/j.lindif.2012.12.003.
- Schreiber, B. (1998). *Selbstreguliertes Lernen. Entwicklung und Evaluation von Trainingsansätzen für Berufstätige*. Münster: Waxmann.
- Stebner, F., Schmeck, A., Marschner, J., Leutner, D. & Wirth, J. (im Druck). Ein Training zur Förderung des selbstregulierten Lernens durch Experimentieren. In H. Wendt & W. Bos (Hrsg.), *Auf dem Weg zum Ganztagsgymnasium. Erste Ergebnisse der wissen-*

- schaftlichen Begleitforschung zum Projekt „Ganz In – Mit Ganzttag mehr Zukunft. Das neue Ganztagsgymnasium NRW“.* Münster: Waxmann.
- Weinert, F. E. (1982). Selbstreguliertes Lernen als Voraussetzung, Methode und Ziel des Unterrichts. *Unterrichtswissenschaft*, 2, 99–110.
- Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen*. Weinheim: Beltz.
- Weinstein, C. E., & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 315–327). New York: Macmillan.
- Wichmann, A., & Leutner, D. (2009). Inquiry Learning: Multilevel support with respect to inquiry, explanations and regulation during an inquiry cycle. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23 (2), 117–127.
- Wirth, J., Thillmann, H., Küsting, J., Fischer, H. & Leutner, D. (2008). Das Schülerexperiment im naturwissenschaftlichen Unterricht. Bedingungen der Lernförderlichkeit einer verbreiteten Lernmethode aus instruktionspsychologischer Sicht. *Zeitschrift für Pädagogik*, 54 (3), 361–375.

## Danksagung

Die Autoren danken der Stiftung Mercator sowie den teilnehmenden Projektschulen Heinrich-Heine-Gymnasium Dortmund, Heinrich-Heine-Gymnasium Mettmann, Lise-Meitner-Gymnasium Leverkusen, Städtisches Gymnasium Leichlingen und Geschwister-Scholl-Gymnasium Pulheim. Darüber hinaus danken wir unseren Kolleginnen und Kollegen Viola den Elzen-Rump, Samuel Greiff, Julia Hilse, Benjamin Klein, Jessica Marschner, Julia Rudolph, Hubertina Thillmann sowie unseren studentischen Hilfskräften Friederike Gilsbach, Fabiana Karstens, Soofie Kroß, Carina Maaßen, Yvonne Seymour, Sophie Zimmermann und Sören-Kristian Berger für die Unterstützung der Projektarbeiten. Zudem danken wir den teilnehmenden Lehrerinnen und Lehrern für die Durchführung des Trainings sowie für die zahlreichen anregenden Diskussionen.



## M1 Stars (Folie)



Quelle: Armin Linnartz



Quelle: Keith Ellison



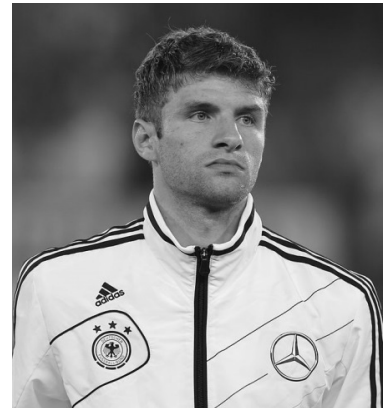
Quelle: Bob Bekian



Quelle: Manfred Werner



Quelle: Fred Kuhles



Quelle: Michael Kranewitter



Quelle: Ryan Bayona



Quelle: Christian Mesiano



Quelle: Daniel Kruczynski

## M1 Stars (Folie) Lösungsvorschlag

**Angela Merkel**  
(Physikerin,  
Bundeskanzlerin)



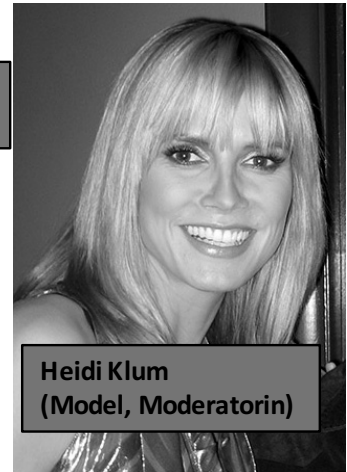
Quelle: Armin Linnartz

**Dirk Nowitzki**  
(Basketballer)



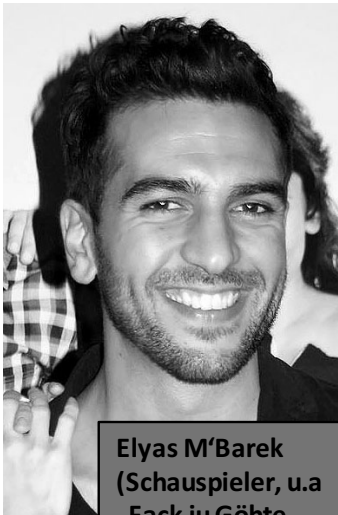
Quelle: Keith Allison

**Heidi Klum**  
(Model, Moderatorin)



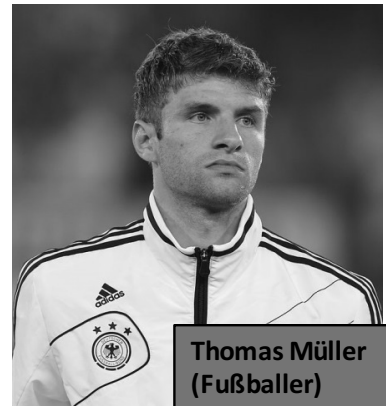
Quelle: Bob Bekian

**Elyas M'Barek**  
(Schauspieler, u.a.  
„Fack ju Göhte“,  
Synchronsprecher)



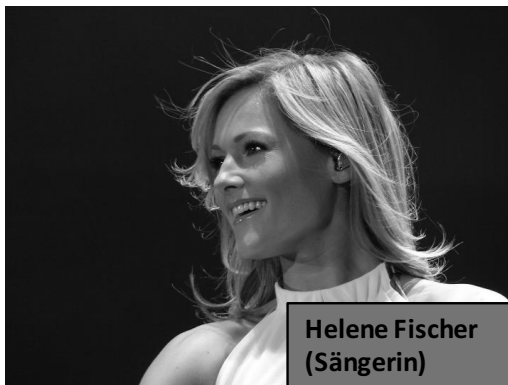
Quelle: Manfred V.

**Thomas Müller**  
(Fußballer)



Quelle: Michael Kranewitter

**Helene Fischer**  
(Sängerin)



Quelle: Fred Kuhles

**Sebastian Vettel**  
(Formel1-Pilot)



Quelle: Ryan Bayona

**Sabine Lisicki**  
(Tennispielerin)



Quelle: Christian Mesiano

**Stefan Raab**  
(Musiker,  
Moderator,  
„Alleskönner“)



Quelle: Daniel K.

## M2 Ich, ich, ich! (AB)

Jetzt geht es darum, ein bisschen über dich selbst nachzudenken und zu überlegen, was du besonders gut kannst und in welchen Punkten du vielleicht noch Schwächen hast.

Bitte beantworte nun die folgenden vier Fragen in den jeweiligen Kästchen.

Zur Bearbeitung hast du insgesamt 10 Minuten Zeit.

Bereite dich so vor, dass du dein Ergebnis gleich der Klasse vorstellen kannst!

Was kann ich besonders gut?

---

---

---

---

Was kann ich nicht so gut?

---

---

---

---

---

Wie würde ich mich mit drei Wörtern beschreiben?

---

---

---

Angenommen, du musst Vokabeln lernen: Wie machst du das? Hast du einen guten Trick?

---

---

---

### **M3** Ich packe meinen Koffer ... (AB)

Stell dir vor, du hast Ferien, fährst morgen mit deiner Familie in den Urlaub und dein Koffer ist noch nicht gepackt. Ihr werdet für den Urlaub nach Spanien an den Strand fahren.

Überlege dir, welche Dinge du gerne mitnehmen möchtest, und schreibe sie um den Koffer herum!



#### **M4** Ich packe meinen Koffer ... (AB)

Stell dir vor, du hast Ferien, fährst morgen mit deiner Familie in den Urlaub und dein Koffer ist noch nicht gepackt.

Überlege dir, welche Dinge du gerne mitnehmen möchtest, und schreibe sie um den Koffer herum!



## M5 Reflexionsbogen (Folie)

Dein Vor- und Nachname: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

### VOR der Stunde

1. Wie groß ist jetzt deine Motivation, heute gut mitzuarbeiten?

gering	eher gering	mittelmäßig	eher hoch	hoch
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Wie würdest du dich fühlen, wenn du heute gut mitarbeiten und alles verstehen würdest?

Trage ein!

### NACH der Stunde

3. Wie gut war deine Mitarbeit in der heutigen Stunde?

schlecht	eher schlecht	mittelmäßig	eher gut	sehr gut
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Wie gut hast du den Inhalt der heutigen Stunde verstanden?

schlecht	eher schlecht	mittelmäßig	eher gut	sehr gut
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Wie schwierig war der Inhalt der heutigen Stunde?

schwierig	eher schwierig	mittelmäßig	eher einfach	einfach
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Wie sehr hast du dich in der heutigen Stunde mental angestrengt, um gut mitzuarbeiten?

wenig	eher wenig	mittelmäßig	eher viel	viel
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Wie viel Spaß hat dir die heutige Stunde gemacht?

wenig	eher wenig	mittelmäßig	eher viel	viel
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Wie groß war deine Motivation während der heutigen Stunde?

wenig	eher wenig	mittelmäßig	eher viel	viel
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Was hat aus deiner Sicht heute nicht gut geklappt? Was willst du verändern?

Trage ein!

10. Was hat aus deiner Sicht heute richtig gut geklappt? Womit bist du zufrieden?

Trage ein!



## M6 Reflexionsbogen (Folie)

Dein Vor- und Nachname: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

### VOR der Stunde

1. Wie groß ist jetzt deine Motivation, heute gut mitzuarbeiten?

gering	eher gering	mittelmäßig	eher hoch	hoch
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Wie würdest du dich fühlen, wenn du heute gut mitarbeiten und alles verstehen würdest?

Trage ein!

### NACH der Stunde

3. Wie gut war deine Mitarbeit in der heutigen Stunde?

schlecht	eher schlecht	mittelmäßig	eher gut	sehr gut
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Wie gut hast du den Inhalt der heutigen Stunde verstanden?

schlecht	eher schlecht	mittelmäßig	eher gut	sehr gut
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Wie schwierig war der Inhalt der heutigen Stunde?

schwierig	eher schwierig	mittelmäßig	eher einfach	einfach
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Wie sehr hast du dich in der heutigen Stunde mental angestrengt, um gut mitzuarbeiten?

wenig	eher wenig	mittelmäßig	eher viel	viel
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Wie viel Spaß hat dir die heutige Stunde gemacht?

wenig	eher wenig	mittelmäßig	eher viel	viel
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Wie groß war deine Motivation während der heutigen Stunde?

wenig	eher wenig	mittelmäßig	eher viel	viel
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Was hat aus deiner Sicht heute nicht gut geklappt? Was willst du verändern?

Trage ein!

10. Was hat aus deiner Sicht heute richtig gut geklappt? Womit bist du zufrieden?

Trage ein!

## **M7** Hinweise zur Nutzung und Bedeutung des Reflexionsbogens

### *Generelle Zielsetzung*

Ziel des Einsatzes des Reflexionsbogens ist es, die Schülerinnen und Schüler zu aktivieren, metakognitive Selbstreflexionsprozesse hinsichtlich ihrer persönlichen Lernprozesse durchzuführen. Diese zielen darauf ab, dass die Schülerinnen und Schüler über ihren eigenen Lernprozess nachdenken, auf diese Weise ihr Lernen reflektieren und im besten Falle hilfreiche Veränderungen für ihr Weiterlernen ableiten können. Dabei ist der Reflexionsbogen als Schlüsselreiz zu verstehen, welcher den Schülerinnen und Schülern vor und nach jeder Stunde dazu dienen soll, durch den Prozess der Selbstreflexion einen Blick auf ihr eigenes Lernen zu werfen.

Außerdem ergibt sich durch das kontinuierliche Feedback für Sie die Möglichkeit, Konsequenzen für die unterrichtliche Arbeit abzuleiten. Durch diese können Sie den Unterricht adaptiv an die Voraussetzungen und Anforderungen der Schülerinnen und Schüler anpassen. Zudem können Sie auf der Basis der individuellen Datenrückmeldung auch auf fehlerhafte Selbsteinschätzungen (z.B. bezüglich der Mitarbeit) oder auf Verständnisprobleme einzelner Schülerinnen und Schüler reagieren.

### *Struktur des Reflexionsbogens*

Der gesamte Reflexionsbogen gliedert sich in zwei Teile, wovon einer **VOR** und einer **NACH** der Einheit durchgeführt werden soll.

Der **erste Teil** des Reflexionsbogens soll von den Schülerinnen und Schülern **VOR** der Unterrichtsstunde ausgefüllt werden. Durch die Fragen wird die Variable *Motivation* in Bezug auf die folgende Unterrichtsstunde erhoben, welche in enger Verbindung zum Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler steht. Dabei ist die Motiviertheit eines Schülers als Bedingung für einen gelingenden Lernprozess zu sehen. Zusätzlich werden die Schülerinnen und Schüler durch ein offenes Antwortformat dazu angeleitet, zu überlegen, wie sie sich fühlen würden, wenn sie in der folgenden Stunde gut mitgearbeitet und alles verstanden hätten. Dabei soll auf mögliche Motivationsregulationsstrategien abgezielt werden, welche die Schülerinnen und Schüler im Laufe des Trainings vermittelt bekommen (siehe A3).

Der **zweite Teil** des Reflexionsbogens wird **NACH** der Unterrichtsstunde ausgefüllt und erhebt die Variablen *Mitarbeit*, *Verständnis des Inhalts*, *Schwierigkeit des Inhalts*,



*mentale Anstrengung, Spaß und Motivation* in Bezug auf die jeweilige Unterrichtsstunde. Zudem sollen die Schüler durch zwei offene Fragen dazu angeregt werden, darüber nachzudenken, was in der jeweiligen Stunde gut und was nicht gut geklappt hat, bzw. mit welchen ihrer Lernschritte sie zufrieden sind und welche sie noch verbessern sollten. Auf diese Weise werden sie dazu angeleitet ihren eigenen Lernprozess zu hinterfragen und sich Gedanken über mögliche Konsequenzen zu machen, ohne dabei durch vorgegebene Antwortmöglichkeiten geleitet zu werden. Die Auswahl der verwendeten Variablen für die geschlossenen Fragen begründet sich durch die im Folgenden dargelegte lerntheoretische Forschungslage. Die Variable *Verständnis des Inhalts* stellt dabei das Ausmaß des inhaltlichen Lernerfolgs dar. Das Verstehen des Inhalts kann als grundsätzliches Ziel jeden Unterrichts beschrieben werden und ist in diesem Sinne auch für die Reflexion des eigenen Lernprozesses von großer Bedeutung. In enger Verbindung zum Lernerfolg steht auch der Einflussfaktor der *Motivation*, wobei die Motiviertheit eines Schülers als Bedingung für einen gelingenden Lernprozess zu sehen ist. Die Variablen *Schwierigkeit des Inhalts* und *mentale Anstrengung* lassen sich aus der Cognitive Load Theory (CLT, vgl. Sweller, 1988, 2005) herleiten, welche weiterführende Einblicke in den Lernprozess der Schüler ermöglichen soll. In Anlehnung an die CLT wurde die mentale Belastung durch die messbaren Konstrukte *mentale Anstrengung* nach Paas (1992) und die *subjektiv wahrgenommene Schwierigkeit des Inhalts* nach Kalyuga, Chandler und Sweller (1999) für die Verwendung innerhalb des Reflexionsbogens adaptiert. Die erhobene Variable *Mitarbeit* kann als Ausdruck der mentalen Aktivität der Schüler und auch des Verständnisses gesehen werden. Die letzte Variable *Spaß* steht in enger Verbindung zur Motivation der Schüler und kann die Intensität der Lernhandlung bedingen. Außerdem bietet sie Ihnen Hinweise darauf, wie viel Spaß den Schülern die durchgeführte Unterrichtseinheit gemacht hat.

#### *Einführung der Reflexionsbogen - Hinweise für die Schüler*

Wichtig ist, dass Sie den Reflexionsbogen richtig einführen, indem Sie den Schülerinnen und Schülern die Bedeutung der Bearbeitung verdeutlichen und ihnen den Nutzen darstellen, welchen sie durch den korrekten Umgang mit der Reflexion haben. Sie sollten den Schülerinnen und Schülern die Bedeutung der Reflexion für ihr eigenes Lernen vor Augen führen und ihnen aufzeigen, dass sich dadurch die Möglichkeit ergibt,

den eigenen Lernprozess zu optimieren. Nur wenn die Schülerinnen und Schüler ihren eigenen Lernprozess selbstständig hinterfragen, wird ihnen die Möglichkeit gegeben, durch ermittelte Missstände eine Verbesserung dieser vornehmen zu können. Sehr gut lässt sich dies an Beispielen aus dem Bereich Sport erläutern, da diese sehr nah mit der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler verknüpft sind.

**Beispiel:** Ein Fußballer, der seine Technik verbessern will, muss zunächst einmal wissen, an welchen Punkten er noch Schwächen hat. Erst wenn er dies herausgefunden hat, besteht die Möglichkeit, dass er durch gezieltes Training seine Technik verbessert.

Außerdem geben die Schülerinnen und Schüler durch das Ausfüllen des Reflexionsbogens Ihnen die Möglichkeit, einen Einblick in das Verständnis der thematischen Inhalte zu erlangen und auf dieser Basis den Unterricht adaptiv zu gestalten. Somit können Sie den Schülerinnen und Schülern eine bessere Grundlage für weitere Lernprozesse bieten. Mit Bezug zum vorherigen Beispiel nehmen Sie eine Trainerposition ein, welcher versucht, das Spiel des Fußballers durch gezielte Hinweise und/ oder gezielte Trainingsaufgaben zu fördern.

Neben der Bedeutungserläuterung des Reflexionsbogens ist es für einen gelingenden Umgang außerdem wichtig, dass Sie mit den Schülerinnen und Schülern unbekannte Begrifflichkeiten klären, um ein korrektes Verständnis sicherzustellen. Dabei treten voraussichtlich Probleme bei der Frage nach der *mental*en Anstrengung auf. Diese könnten Sie damit erklären, dass danach gefragt wird, wie sehr sich die Schülerinnen und Schüler im Kopf angestrengt haben oder wie sehr sie nachdenken mussten, um den Inhalt der Stunde zu verstehen bzw. gut mitarbeiten zu können. Zudem könnten sich Fragen der Schülerinnen und Schüler auch auf den Begriff der *Motivation* beziehen. Diese kann beispielsweise durch Beweggründe, ein Ziel zu erreichen, erklärt werden. Auch hierbei bieten sich Beispiele aus dem Freizeitbereich der Schülerinnen und Schüler an, um ihnen die Begrifflichkeiten näherzubringen und ein Verständnis herbeizuführen.

## Quellen:

Paas, F. (1992). Training strategies for attaining transfer of problem-solving skill in statistics: A cognitive-load approach. *Journal of Educational Psychology*, 84, 429-434.

Kalyuga, S., Chandler, P. & Sweller, J. (1999). Managing split-attention and redundancy in multimedia instruction. *Applied Cognitive Psychology*, 13, 351-371.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285.

Sweller, J. (2005). Implications of cognitive load theory for multimedia learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (S. 19-30). Cambridge: Cambridge University Press.

## M8 Kurzgeschichte

### Marc und die Mathestunde

Marc sitzt im Biologieunterricht und grübelt vor sich hin: Nach der Schule hat er noch so einiges vor. Doch womit soll er nur beginnen? Während Herr Schmidt mit Marcs Mitschülerinnen und Mitschülern die Schritte des Experimentierstrategietricks wiederholt, überlegt auch Marc in welcher Reihenfolge er am besten seine Pläne für den Nachmittag abarbeiten sollte: „Am besten ist es, wenn ich zuerst Toms Hörbuch zu Ende höre“, überlegt er. „Dann muss Papa mir helfen, das Hörbuch für Laura zu brennen. Wenn ich dann später das Hörbuch zu Tom zurückbringe, kann ich auf dem Weg direkt das gebrannte Hörbuch bei Laura zu Hause vorbeibringen. Mhh... aber wenn ich heute bei Laura vorbeigehe, dann muss ich besonders gut aussehen.“

Marc kratzt sich am Kopf. „Bevor ich losgehe, muss ich also unbedingt noch mal Gel in meine Haare machen und meinen neuen Pullover anziehen. Den hat Mama hoffentlich schon gewaschen.“ Um nicht mit all seinen Plänen für den Nachmittag durcheinander zu kommen, muss Marc schon die Finger zu Hilfe nehmen.

Plötzlich fällt ihm auch noch ein, dass seine Mutter morgen Geburtstag hat. Marc hat seiner Schwester Mia versprochen einen Strauß Blumen zu besorgen. Und da er dann eh am Kiosk vorbeikommt, soll er seiner Schwester noch die neue Ausgabe ihrer Lieblingszeitschrift mitbringen. Beinahe hätte Marc sein Versprechen vergessen. Er seufzt und beginnt von Neuem zu planen. So langsam reichen seine Finger nicht mehr zum Sortieren der Nachmittagspläne aus.

„So“, sagt Herr Schmidt „Da ihr die Reihenfolge des Experimentiertricks noch wisst, könnt ihr jetzt anfangen.“ Doch Tom grübelt noch immer über seine eigene Reihenfolge: „Würde ich das Hörbuch nicht brennen, könnte ich schneller den Blumenstrauß besorgen, dann schnell Haare gelen und ...“ Marc stockt. Wenn er das Hörbuch nicht brennt, dann müsste er auch nicht mehr bei Laura vorbeigehen, dann würde er sie ja gar nicht treffen und er bräuchte sich nicht die Haare zu gelen und sich umzuziehen. Was ist das alles blöd!

Er beginnt noch einmal von vorne seine Schritte zu planen. Er tauscht sie in seinem Kopf hin und her und versucht die optimale Reihenfolge zu finden. Vor lauter Anstrengung hat er zwar schon ganz rote Wangen bekommen, aber eine optimale Lösung konnte er immer noch nicht finden. Es ist alles genauso kompliziert wie die ganzen Schritte bei dem Experimentierstrategietrick. Immer macht er einen Fehler in der Reihenfolge und kommt so zu falschen Ergebnissen. Er seufzt.

Da schaut Herr Schmidt ihn an. „Sag mal, Marc, machst du eigentlich mit?“ „Natürlich“, antwortet dieser. „Ich muss nur noch herausfinden, wie ich auf eine Reihenfolge komme, die zu mir passt.“ „Wieso passende Reihenfolge?“, erwidert Herr Schmidt. „Das ist doch alles ganz einfach. Schau her, du musst zuerst...“

Doch Marc hört ihm gar nicht mehr zu. Er sucht schon wieder nach einer neuen, optimalen Reihenfolge die zu einem „Was-tu-ich-wann-heute-Nachmittag“-Strategietrick werden könnte.

## M9 Strategien zur Bewältigung uninteressanter Aufgaben (Folie)

### Problem:

Tom soll im Unterricht ein Referat zum Thema *Internetsicherheit* halten. Er findet das Thema überhaupt nicht interessant und hat gar keine Lust, das Referat vorzubereiten.

### Frage:

Wie kann Tom es schaffen, sich zu motivieren, das Referat trotzdem vorzubereiten?  
Verbinde die unteren **Kästchen und Denkblasen** so miteinander, dass du eine Lösung für Toms Problem findest!

### 1. Schritt

Zuerst überlegt er, wie er sich fühlen würde, wenn er das Referat erfolgreich gehalten hätte.

### 2. Schritt

Dann überlegt er, was er nach dem Referat Neues wüsste und besser könnte.

### 3. Schritt

Schließlich überlegt er, welche weiteren Vorteile er von dem Referat hätte.

### 4. Schritt

Zum Schluss überlegt er sich noch einmal, was er gemacht hat und ob er sich genügend motiviert hat oder ob er sich bei einem oder mehreren Schritten noch einmal etwas überlegen muss.

Ich wüsste mehr über *Gefahren* im Internet, könnte sicherer surfen und würde mich darin üben, gute Referate zu halten.

Ich habe mir die Frage gestellt, wie ich mich nachher fühlen würde, was ich Neues wüsste und welche weiteren Vorteile ich hätte. Bin ich jetzt motiviert genug?

Ich würde mich erleichtert fühlen und wäre stolz auf meine eigene Leistung.

Ich könnte eine gute Note für das Referat bekommen und für meine Mühe gelobt werden.

### Ergebnis:

Tom ist jetzt motiviert genug und findet es sogar interessant, das Referat zu halten.

## M9 Strategien zur Bewältigung uninteressanter Aufgaben (Folie) Lösungsvorschlag

### Problem:

Tom soll im Unterricht ein Referat zum Thema *Internetsicherheit* halten. Er findet das Thema überhaupt nicht interessant und hat gar keine Lust, das Referat vorzubereiten.

### Frage:

Wie kann Tom es schaffen, sich zu motivieren, das Referat trotzdem vorzubereiten?

Verbinde die unteren **Kästchen und Denkblasen** so miteinander, dass du eine Lösung für Toms Problem findest! Bereite dich gut vor: Dein Ergebnis musst du gleich vorstellen.

### 1. Schritt

Zuerst überlegt er, wie er sich fühlen würde, wenn er das Referat erfolgreich gehalten hätte.

Ich wüsste mehr über Gefahren im Internet, könnte sicherer surfen und würde mich darin üben, gute Referate zu halten.

### 2. Schritt

Dann überlegt er, was er nach dem Referat Neues wüsste und besser könnte.

Ich habe mir die Frage gestellt, wie ich mich nachher fühlen würde, was ich Neues wüsste und welche weiteren Vorteile ich hätte. Bin ich jetzt motiviert genug?

### 3. Schritt

Schließlich überlegt er, welche weiteren Vorteile er von dem Referat hätte.

Ich würde mich erleichtert fühlen und wäre stolz auf meine eigene Leistung.

### 4. Schritt

Zum Schluss überlegt er sich noch einmal, was er gemacht hat und ob er sich genügend motiviert hat oder ob er sich bei einem oder mehreren Schritten noch einmal etwas überlegen muss.

Ich könnte eine gute Note für das Referat bekommen und für meine Mühe gelobt werden.

### Ergebnis:

Tom ist jetzt motiviert genug und findet es sogar interessant, das Referat zu halten.

## M10 Strategien zur Bewältigung schwieriger Aufgaben (AB)

### Problem:

Lisa muss als Hausaufgabe einen Text über *Meteoriten* lesen. Beim Lesen der ersten Sätze merkt sie, dass der Text sehr kompliziert geschrieben ist. Sie findet den Text deshalb sehr schwierig und hat keine Lust weiterzulesen.

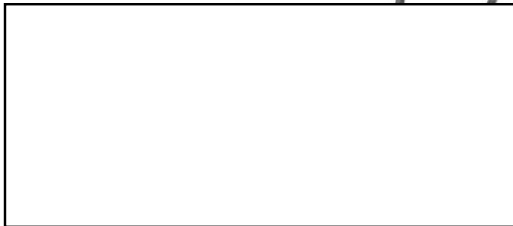
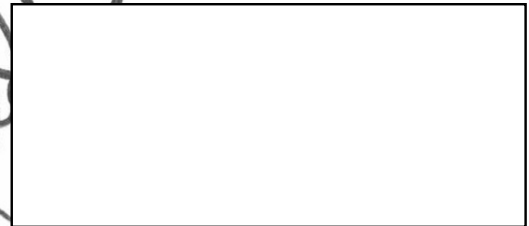
### Frage:

Wie kann Lisa es schaffen, sich zu motivieren, den Text trotzdem weiterzulesen?  
Du brauchst nun eine Schere und Kleber! Die Aufgabe findest du auf der nächsten Seite!

### 1. Schritt




### 2. Schritt

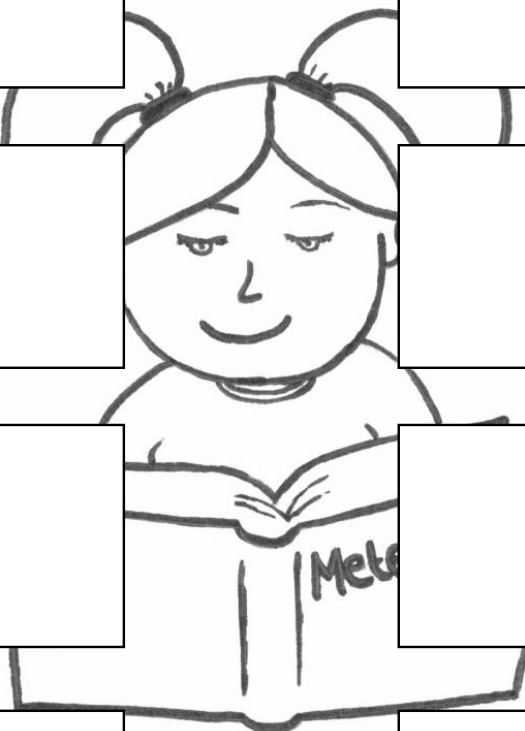



### 3. Schritt




### 4. Schritt





### Ergebnis:

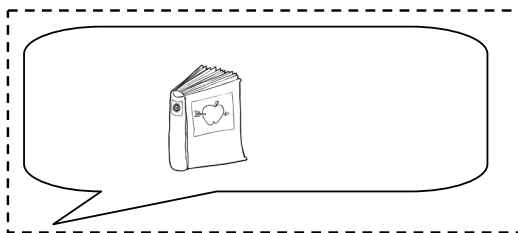
Lisa findet es gar nicht mehr so schwierig, den Text zu lesen, und ist motiviert, ihre Hausaufgabe zu erledigen.

## M10 Strategien zur Bewältigung schwieriger Aufgaben (AB)

### Aufgabe:

Schneide die unten stehenden Kästchen aus und ordne sie zusammen mit deinem Partner so, dass Lisa sich motivieren kann, den schwierigen Text zu lesen.

Zu jedem Schritt gehört ein Bild- und ein Textkästchen.



Zum Schluss überlegt Lisa noch einmal:  
Wie habe ich das gemacht?  
Bin ich jetzt motiviert genug oder muss ich bei einem oder mehreren Schritten noch einmal überlegen?

#### Meteoriten

In unserem Sonnensystem gibt es zahlreiche Himmelskörper, die auch gelegentlich mit unserer Erde zusammenstoßen. Die Zwischenräume in unserem Sonnensystem sind nämlich nicht vollkommen leer, sondern mit Gesteins- und Metallbrocken gefüllt.

Wie ist unser Sonnensystem aufgebaut?

Sie überlegt, was ihr bei langen Texten hilft und wie sie mit unbekannten Wörtern umgehen kann. Zuerst liest sie nur den ersten Textabschnitt und holt ein Wörterbuch, in dem sie die Bedeutungen der neuen Vokabeln nachschlägt. Diese schreibt sie am Rand des Textes auf.

Woran liegt's?????

Zuerst überlegt Lisa, was den Text so schwierig macht. Sie stellt fest, dass der Text sehr lang ist und viele neue Vokabeln enthält.

1. Schwierigkeiten finden
2. Aufgabe einteilen
3. Hilfsmittel nutzen

Dann formuliert Lisa eine Frage, die sich auf den Inhalt des ersten Abschnittes bezieht. Nach erneutem Lesen markiert sie die Textstellen, die ihre Frage beantworten. So bearbeitet sie nacheinander die einzelnen Abschnitte des Textes.

### ACHTUNG!

Klebe die Kästchen erst auf, nachdem die Schritte in der Klasse besprochen wurden.



**M10 Strategien zur Bewältigung schwieriger Aufgaben (AB) Lösungsvorschlag****Problem:**

Lisa muss als Hausaufgabe einen Text über *Meteoriten* lesen. Beim Lesen der ersten Sätze merkt sie, dass der Text sehr kompliziert geschrieben ist. Sie findet den Text deshalb sehr schwierig und hat keine Lust weiterzulesen.

**Frage:**

Wie kann Lisa es schaffen, sich zu motivieren, den Text trotzdem weiterzulesen?  
Du brauchst nun eine Schere und Kleber! Die Aufgabe findest du auf der nächsten Seite!

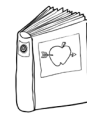
**1. Schritt**

Zuerst überlegt Lisa, was den Text so schwierig macht.  
Sie stellt fest, dass der Text sehr lang ist und viele neue Vokabeln enthält.

Woran liegt's?????

**2. Schritt**

Sie überlegt, was ihr bei langen Texten hilft und wie sie mit unbekannten Wörtern umgehen kann. Zuerst liest sie nur den ersten Textabschnitt und holt ein Wörterbuch, in dem sie die Bedeutungen der neuen Vokabeln nachschlägt. Diese schreibt sie am Rand des Textes auf.

**3. Schritt**

Dann formuliert Lisa eine Frage, die sich auf den Inhalt des ersten Abschnittes bezieht. Nach erneutem Lesen markiert sie die Textstellen, die ihre Frage beantworten. So bearbeitet sie nacheinander die einzelnen Abschnitte des Textes.

**Meteoriten**

In unserem Sonnensystem gibt es zahlreiche Himmelskörper, die auch gelegentlich mit unserer Erde zusammenstoßen. Die Zwischenräume in unserem Sonnensystem sind nämlich nicht vollkommen leer, sondern mit Gesteins- und Metallbrocken gefüllt.

Wie ist unser Sonnensystem aufgebaut?

**4. Schritt**

Zum Schluss überlegt Lisa noch einmal:  
Wie habe ich das gemacht?  
Bin ich jetzt motiviert genug oder muss ich bei einem oder mehreren Schritten noch einmal überlegen?

1. Schwierigkeiten finden
2. Aufgabe einteilen
3. Hilfsmittel nutzen

**Ergebnis:**

Lisa findet es gar nicht mehr so schwierig, den Text zu lesen, und ist motiviert, ihre Hausaufgabe zu erledigen.

## M11 Motivationsregulation (AB)

Stell dir vor, du bekommst von deinem Lehrer die Aufgabe, bis morgen 25 Englisch-Vokabeln zu lernen.

**Wie motiviert bist du jetzt, die Englisch-Vokabeln zu lernen?** (Kreuze bitte an!)

gar nicht motiviert

total motiviert

0

50

100

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐



1. Überlege dir, wie du dich fühlen würdest, wenn du die Vokabeln erfolgreich gelernt hast.

---

---

---

2. Überlege dir, was du nach dem Lernen Neues weißt und besser kannst.

---

---

---

3. Überlege dir, welche weiteren Vorteile das Lernen von Englisch-Vokabeln für dich hätte.

---

---

---

4. Überprüfe jetzt noch einmal in Ruhe dein Vorgehen: Bist du nun motiviert genug oder musst du bei einem oder mehreren Schritten noch einmal neu überlegen?

---

---

---

**Wie motiviert bist du jetzt, die Englisch-Vokabeln zu lernen?** (Kreuze bitte an!)

gar nicht motiviert

total motiviert

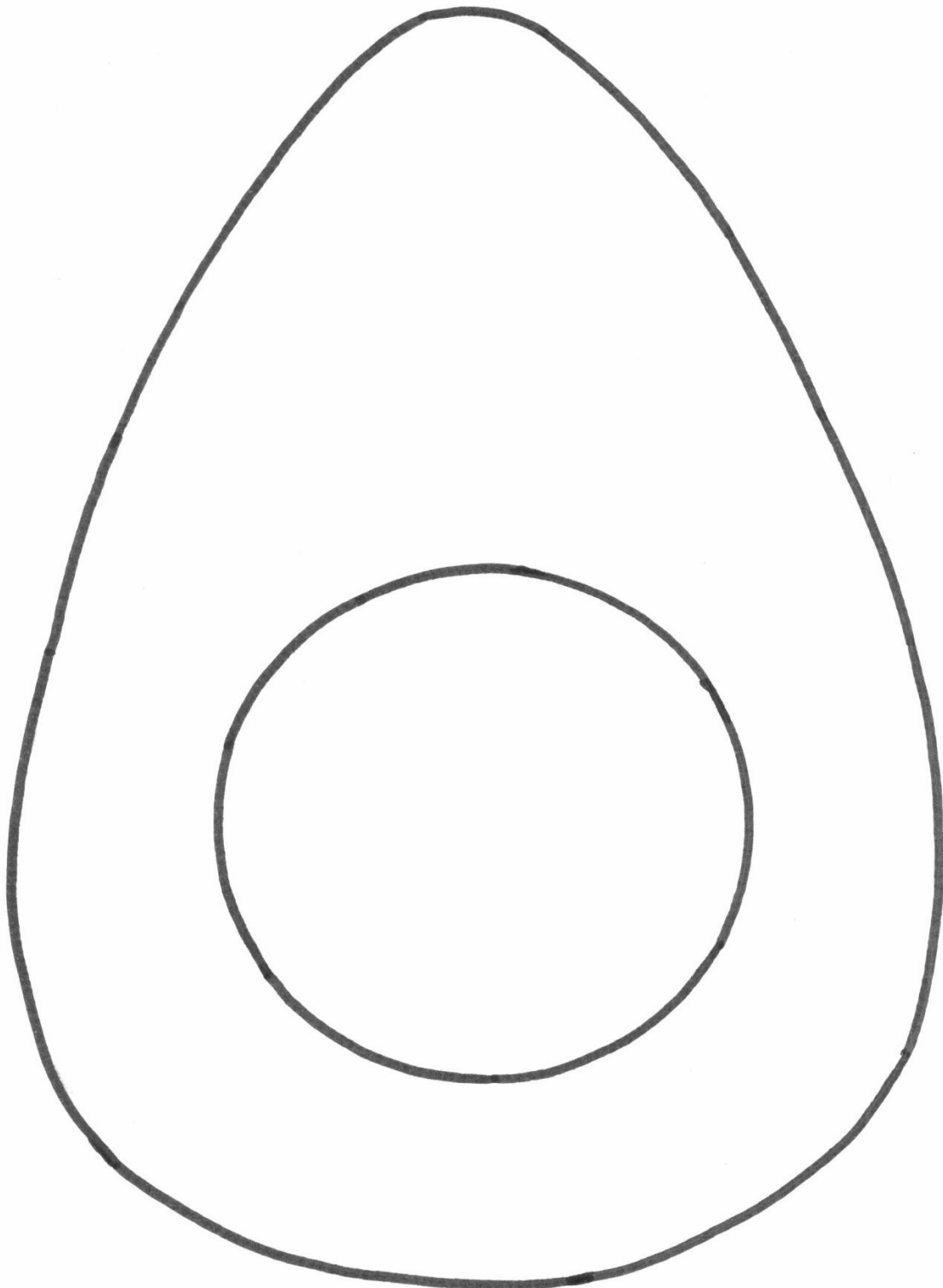
0

50

100

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

**M12** Das Evaluations-Ei (Tafelbild)



## M13 Flugzeug (Folie)



Quelle: Thilo "Scorpi" Kellel, Bearbeiter: Johann H. Addicks

## M14 Text (AB)

Gerade haben wir uns die Frage gestellt, warum ein Flugzeug fliegt.

Lies nun den Text und finde heraus, ob wir mit unseren Vermutungen richtig gelegen haben.

### Warum fliegt ein Flugzeug?

Vielleicht hast du schon einmal den Start eines Flugzeuges beobachtet oder ihn beim Flug in den Urlaub hautnah miterlebt. Wenn ein Flugzeug startet, rollt es zuerst langsam zur Startbahn. Dann dreht der Pilot die Triebwerke auf. Es wird laut, das Flugzeug beschleunigt und plötzlich hebt es ab. Kurze Zeit später ist es dann schon nicht mehr am Himmel zu sehen, weil es hinter den Wolken verschwunden ist. Aber warum kann ein Flugzeug überhaupt abheben und fliegen, obwohl es so schwer ist?

Erklären Wissenschaftler den Start eines Flugzeuges, dann sagen sie, dass dieses förmlich in den Himmel gesaugt wird. Das hat etwas mit dem Luftstrom zu tun. Denn eigentlich würde die Luft gerne geradeaus weiterströmen. Doch auf der Startbahn befindet sich nun einmal das Flugzeug und stört sie dabei. Da die Luft jetzt um das Flugzeug herumströmen muss, geschieht etwas an den gekrümmten Tragflächen: Die Luft strömt oben schneller an den Tragflächen vorbei als unten drunter. Aufgrund der schnellen Luft oben, entsteht dann ein Sog Richtung Himmel. Dieser wirkt wiederum gegen das Gewicht des Flugzeuges. Das Flugzeug hebt ab, wenn der Sog stärker ist als das Gewicht.

Doch der Sog reicht allein noch nicht aus, damit das Flugzeug wirklich hoch kommt. Es benötigt außerdem noch Schub. Denn wie alles, was sich bewegt, muss es zuerst einen bestimmten Luftwiderstand überwinden. Diesen Widerstand spürst du, wenn du zum Beispiel beim Autofahren einmal die Hand aus dem Fenster streckst. Der benötigte Schub wird von den Triebwerken erzeugt, die unter den Flügeln des Flugzeuges hängen. Sie treiben es an.

Nun weißt du, warum richtige Flugzeuge fliegen. Hast du schon einmal darüber nachgedacht, welche Eigenschaften die Flugweite von Papierfliegern beeinflussen? Wir werden das nun gemeinsam herausfinden...

## M14 Text (AB) Lösungsvorschlag

Gerade haben wir uns die Frage gestellt, warum ein Flugzeug fliegt.

Lies nun den Text und finde heraus, ob wir mit unseren Vermutungen richtig gelegen haben.

### Warum fliegt ein Flugzeug?

Vielleicht hast du schon einmal den Start eines Flugzeuges beobachtet oder ihn beim Flug in den Urlaub hautnah miterlebt. Wenn ein Flugzeug startet, rollt es zuerst langsam zur Startbahn. Dann dreht der Pilot die Triebwerke auf. Es wird laut, das Flugzeug beschleunigt und plötzlich hebt es ab. Kurze Zeit später ist es dann schon nicht mehr am Himmel zu sehen, weil es hinter den Wolken verschwunden ist. Aber warum kann ein Flugzeug überhaupt abheben und fliegen, obwohl es so schwer ist?

Wie startet  
ein Flugzeug?

Erklären Wissenschaftler den Start eines Flugzeuges, dann sagen sie, dass dieses förmlich in den Himmel gesaugt wird. Das hat etwas mit dem Luftstrom zu tun. Denn eigentlich würde die Luft gerne geradeaus weiterströmen. Doch auf der Startbahn befindet sich nun einmal das Flugzeug und stört sie dabei. Da die Luft jetzt um das Flugzeug herumströmen muss, geschieht etwas an den gekrümmten Tragflächen: Die Luft strömt oben schneller an den Tragflächen vorbei als unten drunter. Aufgrund der schnellen Luft oben, entsteht dann ein Sog Richtung Himmel. Dieser wirkt wiederum gegen das Gewicht des Flugzeuges. Das Flugzeug hebt ab, wenn der Sog stärker ist als das Gewicht.

Warum hebt  
ein Flugzeug  
ab?

Doch der Sog reicht allein noch nicht aus, damit das Flugzeug wirklich hoch kommt. Es benötigt außerdem noch Schub. Denn wie alles, was sich bewegt, muss es zuerst einen bestimmten Luftwiderstand überwinden. Diesen Widerstand spürst du, wenn du zum Beispiel beim Autofahren einmal die Hand aus dem Fenster streckst. Der benötigte Schub wird von den Triebwerken erzeugt, die unter den Flügeln des Flugzeuges hängen. Sie treiben es an.

Was benötigt  
ein Flugzeug  
außer dem  
Sog zum  
Start?

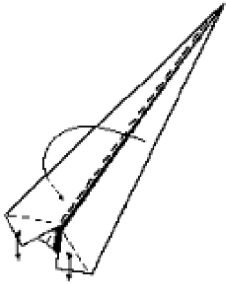
Nun weißt du, warum richtige Flugzeuge fliegen. Hast du schon einmal darüber nachgedacht, welche Eigenschaften die Flugweite von Papierfliegern beeinflussen? Wir werden das nun gemeinsam herausfinden...

## M15 Falzanleitung Concorde (AB)

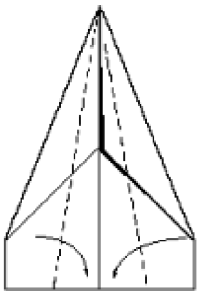
Standart Schritt 5



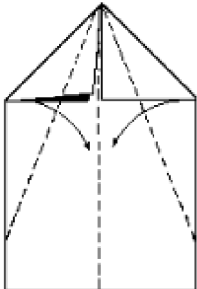
Standart Schritt 4



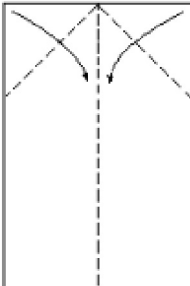
Standart Schritt 3



Standart Schritt 2



Standart Schritt 1

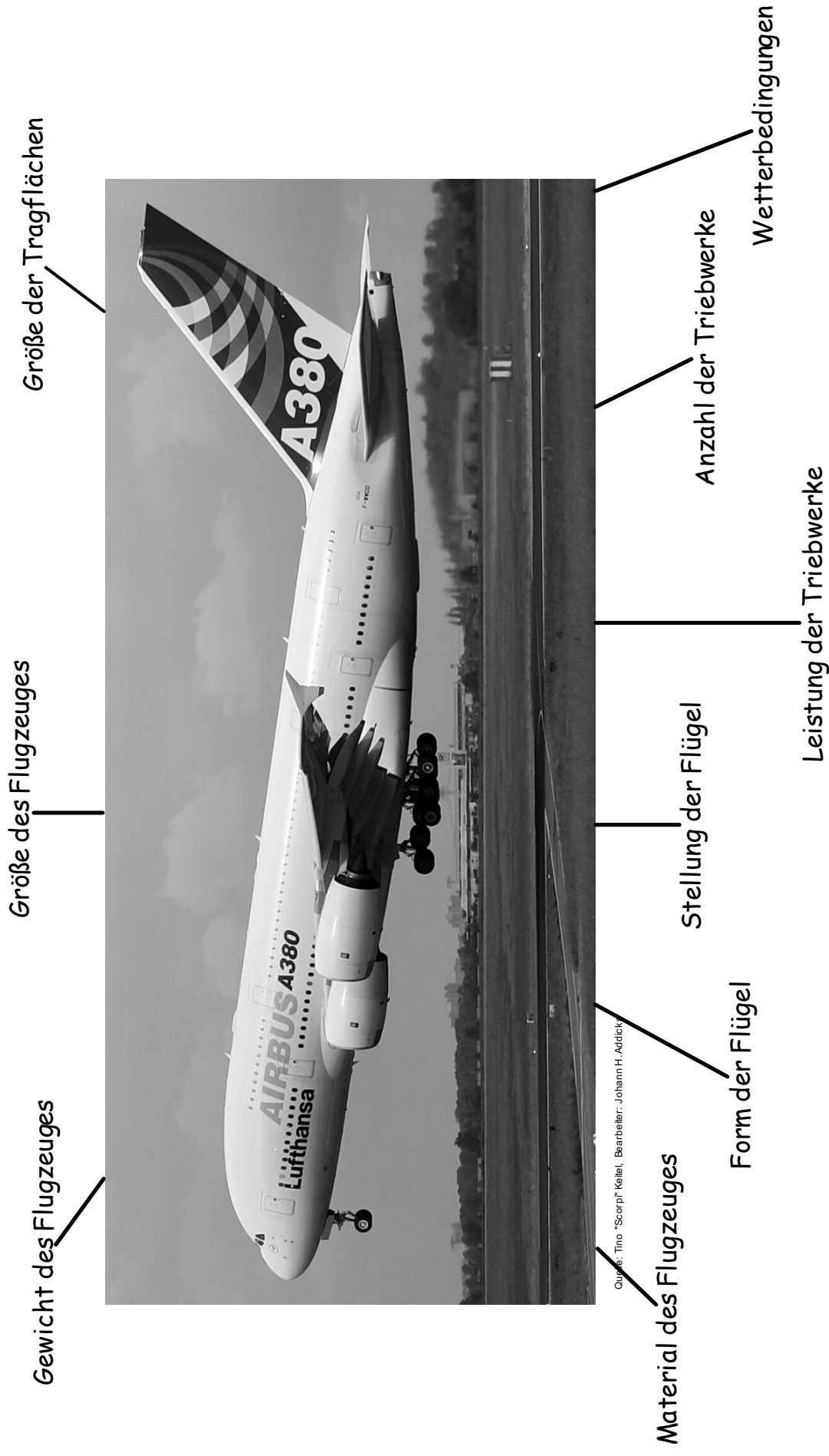


**Start**



## M16 Flugzeug (Folie) Lösungsvorschlag

**Ziel der Stunde ist es, zu überlegen, welche Eigenschaften den Flug eines Fliegers beeinflussen.**





**M17 Multistrategietest Lesen (MST; Situation 1) (AB)**

**Name:** \_\_\_\_\_

Stell dir vor, du erhältst einen Text zum Thema „Flugzeuge“ und sollst den Inhalt so gut es geht verstehen. Erläutere mit mindestens 100 Wörtern, wie du beim Lesen vorgehen würdest!  
Sei möglichst genau! *Du hast 8 Minuten Zeit!*

Stell dir vor, du erhältst einen Text zum Thema „Flugzeuge“ und sollst den Inhalt so gut es geht verstehen. Erläutere mit mindestens 100 Wörtern, wie du beim Lesen vorgehen würdest!  
Sei möglichst genau! *Du hast 8 Minuten Zeit!*

Stell dir vor, du erhältst einen Text zum Thema „Flugzeuge“ und sollst den Inhalt so gut es geht verstehen. Erläutere mit mindestens 100 Wörtern, wie du beim Lesen vorgehen würdest!  
Sei möglichst genau! *Du hast 8 Minuten Zeit!*

This image shows a single sheet of white paper with rounded corners. It features horizontal ruling lines spaced evenly down the page. The top two corners are rounded, while the bottom corners are sharp. There are no margins or additional markings on the paper.

**M18** Multistrategietest Lesen (MST; Situation 2) (AB)

Name: \_\_\_\_\_

Stell dir vor, du möchtest durch Experimentieren herausfinden, wovon es abhängt, dass ein Papierflieger gut fliegt. Erläutere mit mindestens 100 Wörtern, wie du das Experiment durchführen würdest! Sei möglichst genau!

This image shows a full page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

**M19 Erwartungshorizont MST Lesen (Situation 1)**

(Pro genannten Aspekt wird ein Punkt vergeben)

	Anforderung	Erläuterung  Es wird erwähnt, dass der Schüler/die Schülerin...	Erreichte Punktzahl
1	<b>Ziel setzen</b>	...sich vor dem Lesen ein Ziel setzt.  <i>Bsp.: Ich setzte mir das Ziel, den Text zum Thema „Flugzeuge“ strukturiert zu lesen, um den Text zu verstehen.</i>	
2	<b>Motivieren</b>	... sich motiviert, bevor er/sie mit dem Experiment beginnt.  <i>Bsp.: Am Anfang denke ich darüber nach, ob ich genug motiviert bin. ODER: Ich motiviere mich.</i>	
3	<b>Abschnitte einteilen</b>	... den Text in Abschnitte einteilt.  <i>Bsp.: Ich teile den Text in Abschnitte. ODER: Ich teile den Text ein.</i>	
4	<b>Abschnitt lesen</b>	...den ersten Abschnitt liest.  <i>Bsp.: Ich lese zuerst nur einen Abschnitt.</i>	
5	<b>Ohne Markierung</b>	...zuerst nur liest, <u>ohne</u> etwas zu markieren.  <i>Bsp.: Wenn ich den Abschnitt zum ersten Mal lese, markiere ich noch nichts. ODER: Ich markiere erst, wenn ich die Frage zum Abschnitt gestellt habe.</i>	
6	<b>Frage stellen</b>	...eine Frage formuliert.  <i>Bsp.: Wie startet ein Flugzeug?</i>	
7	<b>Frage beantwortbar</b>	...eine Frage formuliert, die sich auf den Inhalt des Abschnittes bezieht.  <i>Bsp.: Ich achte darauf, dass die Frage zum Inhalt des ersten Abschnittes passt.</i>	
8	<b>Erneutes Lesen</b>	...den Abschnitt erneut liest.  <i>Bsp.: Dann lese ich den Abschnitt ein zweites Mal.</i>	
9	<b>Markieren</b>	...die Textstellen markiert, die die gestellte Frage beantworten.  <i>Bsp.: Ich markiere die Stellen, die meine Frage beantworten.</i>	
10	<b>Überprüfen</b>	... überprüft, ob alles richtig gemacht wurde.  <i>Bsp.: Ich überprüfe, ob ich nur einen Abschnitt gelesen habe, nur eine Frage zu dem Abschnitt gestellt habe und die Textstellen markiert habe, die meine Frage beantworten.</i>	
11	<b>Reagieren</b>	...auf die Überprüfung reagiert.  <i>Bsp.: Ich reagiere auf die Ergebnisse meiner Überprüfung. Habe ich einen Fehler gemacht?</i>	
12	<b>Alles richtig</b>	...mit dem nächsten Abschnitt beginnen kann, wenn alles richtig ist.  <i>Bsp.: Ich kann mit dem nächsten Abschnitt beginnen, weil ich alles richtig gemacht habe.</i>	
13	<b>Verbessern</b>	...auf Fehler reagiert.  <i>Bsp.: Ich reagiere auf meinen Fehler, indem ich: den Abschnitt noch einmal lese, eine neue Frage stelle oder die Stellen markieren, die meine Frage beantworten.</i>	
14	<b>Reflexion</b>	... zurückschaut und das Lesen reflektiert.  <i>Bsp.: Ich schaue, was ich beim nächsten Mal besser machen kann.</i>	

## M20 Erwartungshorizont MST Experimentieren (Situation 2)

(Pro genannten Aspekt wird ein Punkt vergeben)

	Anforderung	Erläuterung Es wird erwähnt, dass der Schüler/die Schülerin...	Erreichte Punktzahl
1	<b>Ziel setzen</b>	...sich vor dem Experiment ein Ziel setzt. <i>Bsp.: Ich setze mir das Ziel, das „Fliegerexperiment“ strukturiert durchzuführen und ich überlege mir, was ich herausfinden möchte.</i>	
2	<b>Motivieren</b>	... sich motiviert, bevor er/sie mit dem Experiment beginnt. <i>Bsp.: Am Anfang denke ich darüber nach, ob ich genug motiviert bin. ODER: Ich motiviere mich.</i>	
3	<b>Idee formulieren</b>	... eine Idee formuliert. <i>Bsp.: Je leichter mein Flieger ist, desto weiter fliegt er. (Die korrekte Formulierung ist hier noch nicht relevant.)</i>	
4	<b>„wenn, dann“- oder „je, desto“-Satz</b>	...die Idee als Konditionalsatz formuliert. <i>Bsp.: Je..., desto ODER wenn..., dann...</i>	
5	<b>Idee überprüfbar</b>	...die Idee im Rahmen des Unterrichts überprüfen kann. <i>Bsp.: Ein Fehler ist, wenn z.B. von Explodieren gesprochen wird oder richtigem Flugzeug oder Passagieren.</i>	
6	<b>Experiment durchführen</b>	...ein Experiment durchführt. <i>Bsp.: Jetzt überprüfe ich die Idee mit Hilfe eines Experimentes.</i>	
7	<b>Zwei Durchläufe</b>	...das Experiment in zwei Durchläufen durchführt. <i>Bsp.: Im ersten Durchlauf/Anlauf/Versuch wiegt mein Flieger 10 g, im zweiten Durchlauf wiegt mein Flieger 20 g.</i>	
8	<b>Variablen-kontrolle</b>	...nur eine Variable verändert. <i>Bsp.: Es wird nur das Gewicht verändert, alle anderen Variablen bleiben gleich.</i>	
9	<b>Protokollieren</b>	...alles aufschreibt. <i>Bsp.: Ich notiere mein Vorgehen, meine Beobachtungen und mein Ergebnis auf meinem Protokollbogen.</i>	
10	<b>Schlussfolgerung</b>	...eine Schlussfolgerung zieht. <i>Bsp.: Ich ziehe eine Schlussfolgerung.</i>	
11	<b>Entscheidung</b>	...entscheidet, ob die Idee richtig oder falsch ist. <i>Bsp.: Die Idee ist richtig, weil der Flieger ohne Büroklammern weiter geflogen ist.</i>	
12	<b>Überprüfen</b>	...dass das Vorgehen überprüft. <i>Bsp.: Ich stelle mir die Frage, habe ich alles richtig gemacht? Ich überprüfe die Formulierung der Idee, die Durchführung meines Experimentes und meine Schlussfolgerung.</i>	
13	<b>Reagieren</b>	...auf die Überprüfung reagiert. <i>Bsp.: Ich reagiere auf die Ergebnisse meiner Überprüfung.</i>	
14	<b>Alles richtig</b>	...das Experiment abschließt, wenn alles richtig ist. <i>Bsp.: Mein Experiment ist abgeschlossen, wenn ich keinen Fehler entdecken konnte.</i>	
15	<b>Erneut</b>	...auf einen Fehler reagieren muss. <i>Bsp.: Ich reagiere auf meinen Fehler, indem ich: eine neue Idee formuliere, das Experiment erneut durchführe oder eine neue Schlussfolgerung ziehe.</i>	
16	<b>Reflexion</b>	... zurückschaut und das Experimentieren reflektiert. <i>Bsp.: Ich schaue, was ich beim nächsten Mal besser machen kann.</i>	

## M21 Variable (AB)

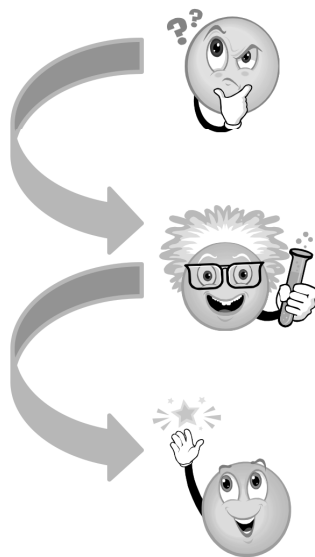
Mit eurem Lehrer habt ihr nun gemeinsam herausgefunden, was eine Variable ist.  
In das untere Kästchen trägst du nun die Definition ein, die ihr an der Tafel erarbeitet habt.

### Definition „Variable“:



**M22 Experimentierstrategietrick (Folie)**

**Trick: Experimentierstrategie**



## 2. Idee formulieren

Formuliere eine überprüfbare Idee in einem „je, desto“- oder „wenn, dann“- Satz.

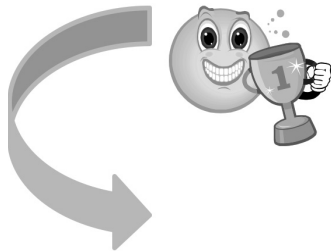
## 3. Experimentieren

Überprüfe deine Idee, indem du in zwei Durchgängen jeweils nur eine Variable veränderst. Protokolliere dein Vorgehen, deine Beobachtung und dein Ergebnis.

## 4. Schlussfolgern

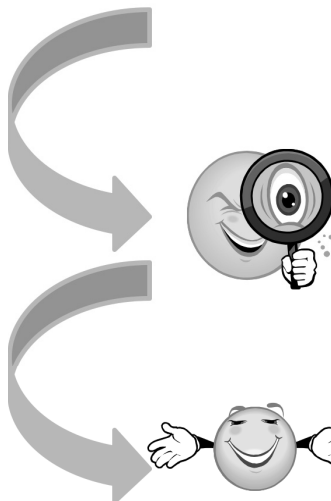
Ziehe die Schlussfolgerung:  
Ist deine Idee richtig oder falsch?

## M22 Experimentierstrategietrick (Folie)



### 1. Ziel setzen

Setze dir das Ziel, ein Experiment strukturiert durchzuführen und überlege dir, was du herausfinden möchtest.



### 5. Überprüfen

Überprüfe, ob du alles richtig gemacht hast.

- Überprüfe
1. die Formulierung deiner Idee.
  2. die Durchführung deines Experimentes.
  3. deine Schlussfolgerung.

### 6. Reagieren

Reagiere auf die Ergebnisse deiner Überprüfung.  
Hast du einen Fehler entdeckt?

NEIN

JA

Dein Experiment ist abgeschlossen.

Reagiere auf deinen Fehler.





## M24 Protokollbogen zum Thema \_\_\_\_\_

### 1. Ziel setzen

Setze dir das Ziel, ein Experiment strukturiert durchzuführen und überlege dir, was du herausfinden möchtest.

---

---

---

### 2. Idee formulieren

Formuliere eine überprüfbare Idee in einem „je, desto“- oder „wenn, dann“-Satz.

---

---

---

### 3. Experimentieren

Überprüfe deine Idee, indem du in zwei Durchgängen jeweils nur eine Variable veränderst. Protokolliere dein Vorgehen, deine Beobachtung und dein Ergebnis.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 4. Schlussfolgern

Ziehe die Schlussfolgerung: Ist deine Idee richtig oder falsch?

---

---

---

### 5. Überprüfen

Überprüfe, ob du alles richtig gemacht hast.

	JA	NEIN
1. Hast du eine überprüfbare Idee mit einem „je, desto“- oder „wenn, dann“-Satz formuliert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Hast du deine Idee in einem Experiment überprüft, indem du in zwei Durchgängen jeweils nur eine Variable verändert hast?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hast du dein Vorgehen, deine Beobachtung und dein Ergebnis protokolliert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Hast du eine Schlussfolgerung gezogen, ob deine Idee richtig oder falsch ist?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 6. Reagieren

Reagiere auf die Ergebnisse deiner Überprüfung.

Hast du einen Fehler entdeckt?

☐

**JA:**

Reagiere auf deinen Fehler.

☐

**NEIN:** Dein Experiment ist abgeschlossen.

## M25 Protokollbogen zum Thema *Fliegen* Lösungsvorschlag

### 1. Ziel setzen

Setze dir das Ziel, ein Experiment strukturiert durchzuführen und überlege dir, was du herausfinden möchtest.

Ich setze mir das Ziel, das „Fliegerexperiment“ **strukturiert durchzuführen**. Dabei möchte ich herausfinden, wann mein Papierflieger weit fliegt.

### 2. Idee formulieren

Formuliere eine überprüfbare Idee in einem „je, desto“- oder „wenn, dann“-Satz.

**Je** leichter mein Flieger ist, **desto** weiter fliegt er.

Weitere Möglichkeiten: **Je** höher die Abwurfhöhe, **desto** weiter fliegt mein Flieger oder **Wenn** die Tragflächen meines Fliegers größer sind, **dann** fliegt mein Flieger weiter.

### 3. Experimentieren

Überprüfe deine Idee, indem du in zwei Durchgängen jeweils nur eine Variable veränderst. Protokolliere dein Vorgehen, deine Beobachtung und dein Ergebnis.

1. Durchgang **mit zehn** Büroklammern am Flieger = 2,1 m Flugweite
2. Durchgang **ohne** Büroklammern am Flieger = 3,5 m Flugweite

Es wurde **nur** das Gewicht verändert. Alle anderen Variablen sind gleich geblieben.

Weitere Möglichkeiten: Radiergummi auf dem Flieger, Bleistift am Flieger befestigen usw.

### 4. Schlussfolgern

Ziehe die Schlussfolgerung: Ist deine Idee richtig oder falsch?

Die Idee ist **richtig**, weil der Flieger ohne Büroklammern weiter geflogen ist.

### 5. Überprüfen

Überprüfe, ob du alles richtig gemacht hast.

	JA	NEIN
1. Hast du eine überprüfbare Idee mit einem „je, desto“- oder „wenn, dann“- Satz formuliert?	✗	<input type="checkbox"/>
2. Hast du deine Idee in einem Experiment überprüft, indem du in zwei Durchgängen jeweils nur eine Variable verändert hast?	✗	<input type="checkbox"/>
Hast du dein Vorgehen, deine Beobachtung und dein Ergebnis protokolliert?	✗	<input type="checkbox"/>
3. Hast du eine Schlussfolgerung gezogen, ob deine Idee richtig oder falsch ist?	✗	<input type="checkbox"/>

### 6. Reagieren

Reagiere auf die Ergebnisse deiner Überprüfung.

Hast du einen Fehler entdeckt?



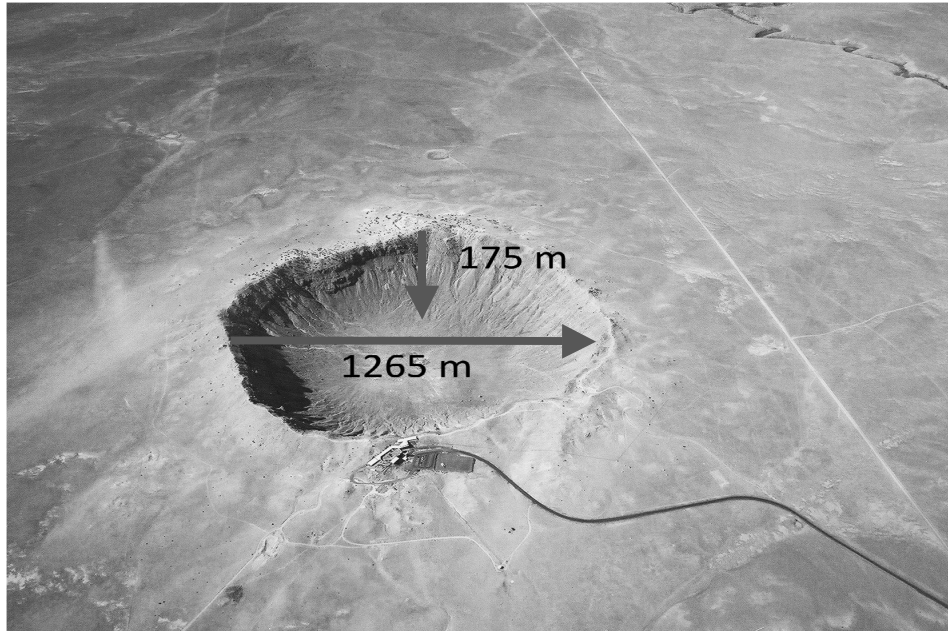
**JA:** Reagiere auf deinen Fehler.



**NEIN:** Dein Experiment ist abgeschlossen.

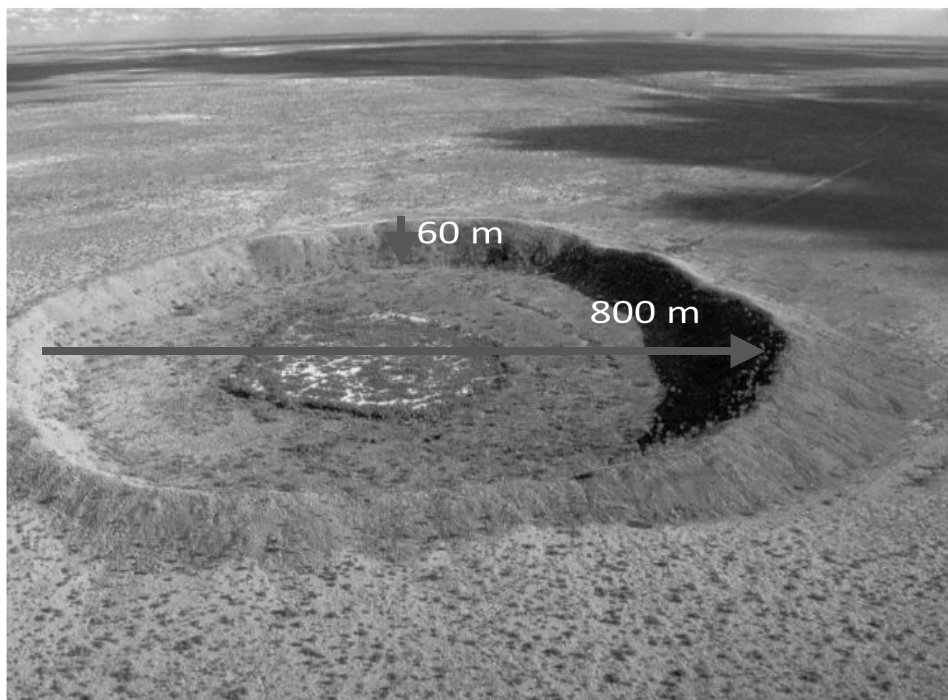
## M26 Meteoritenkrater (Folie)

### Barringer-Krater in Arizona



Quelle: U.S. Geological Survey, Department of the Interior / USGS, U.S. Geological Survey / photo by Larry Bloom

### Wolfe-Kreek-Krater in Australien



Quelle: Halls Creek Travel & Tourism

## M27 Materialliste für das Experiment „Meteoritenkrater“

Material	Nutzen	Wo zu bekommen?
<b>Kiste mit Sand</b> (Am besten Sandkastensand, da dieser schön fein und nicht sehr teuer ist.)	Untergrund zum Erstellen der Krater	Baumarkt
<b>Knete</b> (Ist in 1 kg Packungen zu bekommen.)	Zum Bau der Meteoriten	Kreativmarkt, z.B. Idee oder auch im Internet, z.B. Amazon
<b>Maßbänder</b> (Wahlweise können auch Zollstöcke eingesetzt werden.)	Zur Vermessung des Kraters bzw. Messung der Abwurfhöhe	Baumarkt, Kreativmarkt, 1-Euro-Shop
<b>Steine</b> (Unterschiedliche Größen)	Zum Beschweren der Meteoriten (Nicht unbedingt nötig, bietet nur mehr Variablen)	Baumarkt
<b>Spachtel o.ä.</b>	Zum Glattstreichen des Sandes nach den einzelnen Durchgängen	Baumarkt
<b>Wasser</b>	Zum Befeuchten des Sandes (Nicht unbedingt nötig, bietet nur mehr Variablen)	
<b>Waage</b>	Zum Messen des Gewichtes der gebauten Meteoriten	Haushaltswarengeschäft, Baumarkt
<b>Papier/ Zeitung/ Tischdecken o.ä.</b>	Material zum Abdecken der Tische	Altpapier, Baumarkt

## M28 Text (AB)

Deine Aufgabe ist es jetzt, den nachfolgenden Text über Meteoriten zu bearbeiten, indem du ihn liest und markierst.

### Meteoriten

In unserem Sonnensystem gibt es zahlreiche Himmelskörper, die auch gelegentlich mit unserer Erde zusammenstoßen. Die Zwischenräume in unserem Sonnensystem sind nämlich nicht vollkommen leer, sondern mit Gesteins- und Metallbrocken gefüllt. Diese Brocken haben unterschiedliche Größen, aber die meisten sind nicht viel größer als ein Sandkorn.

Wenn diese Gesteins- und Metallbrocken in unsere Atmosphäre eintauchen, ist ihre Geschwindigkeit sehr groß (bis zu 70 Kilometer pro Sekunde). Durch Reibung mit der Luft erhitzen sie so stark, dass sie beim Absturz verglühen. Dies kann sogar von der Erde aus beobachtet werden. Du siehst dann einen feinen, leuchtenden Strich, der den Eindruck erweckt, dass ein Stern vom Himmel fällt. Dieses Ereignis kennst du unter dem Namen Sternschnuppe oder Meteor. Bei dunklem Himmel kannst du in einer gewöhnlichen Nacht möglicherweise ein paar Sternschnuppen in der Stunde sehen. Bei einem sogenannten "Meteorschauer" sogar bis zu einhundert pro Stunde.

Seltener sind Brocken, die so groß sind wie eine Faust oder ein Fußball. Bei einem Absturz eines solchen Brockens kann dieser nicht vollständig verglühen. Es kann also passieren, dass er auf die Erde aufschlägt. Diese größeren Brocken nennt man Meteoriten.

## M28 Text (AB)

Von den Meteoriten wissen wir auch mehr über die Zusammensetzung der Meteore, da wir die Meteoriten untersuchen können. Sie bestehen meistens aus Stein oder aus Eisen und Nickel. Obwohl die Meteoriten wie langweilige Felsen erscheinen, sind sie für die Wissenschaft enorm wichtig, da sie unser einziges Material zur Untersuchung des Universums sind, abgesehen von ein paar Kilo Mondgestein, die von den Mondmissionen mitgebracht wurden.

In den Katastrophen-Filmen werden diese Himmelskörper oft größer als ein Haus oder sogar größer als ein Wolkenkratzer dargestellt. Das ist in der Wirklichkeit auch so. Es gibt tatsächlich derart große Brocken. Allerdings kommen solch große Katastrophen nur alle Millionen Jahre vor. Ein solcher Einschlag ereignete sich zum Beispiel vor etwa 25.000 Jahren in der heutigen Wüste von Arizona in den USA. Es war ein Meteorit, der etwa 250.000 Tonnen schwer war. Dabei entstand ein Krater, der einen Durchmesser von 1265 Metern und eine Tiefe von 175 Metern hat. Bislang wurden ungefähr 120 solcher Einschlagskrater entdeckt.

Quelle: Physik für Kids – [www.physikfuerkids.de](http://www.physikfuerkids.de)

## M28 Text Lösungsvorschlag

Deine Aufgabe ist es jetzt, den nachfolgenden Text über Meteoriten zu bearbeiten, indem du ihn liest und markierst.

### Meteoriten

In unserem Sonnensystem gibt es zahlreiche Himmelskörper, die auch gelegentlich mit unserer Erde zusammenstoßen. Die Zwischenräume in unserem Sonnensystem sind nämlich nicht vollkommen leer, sondern mit Gesteins- und Metallbrocken gefüllt. Diese Brocken haben unterschiedliche Größen, aber die meisten sind nicht viel größer als ein Sandkorn.

Wie ist unser  
Sonnensystem  
aufgebaut?

Wenn diese Gesteins- und Metallbrocken in unsere Atmosphäre eintauchen, ist ihre Geschwindigkeit sehr groß (bis zu 70 Kilometer pro Sekunde). Durch Reibung mit der Luft erhitzen sie so stark, dass sie beim Absturz verglühen. Dies kann sogar von der Erde aus beobachtet werden. Du siehst dann einen feinen, leuchtenden Strich, der den Eindruck erweckt, dass ein Stern vom Himmel fällt. Dieses Ereignis kennst du unter dem Namen Sternschnuppe oder Meteor. Bei dunklem Himmel kannst du in einer gewöhnlichen Nacht möglicherweise ein paar Sternschnuppen in der Stunde sehen. Bei einem sogenannten "Meteorschauer" sogar bis zu einhundert pro Stunde.

Was sind  
Sternschnuppen oder  
Meteore?

Seltener sind Brocken, die so groß sind wie eine Faust oder ein Fußball. Bei einem Absturz eines solchen Brockens kann dieser nicht vollständig verglühen. Es kann also passieren, dass er auf die Erde aufschlägt. Diese größeren Brocken nennt man Meteoriten.

Was passiert wenn  
Meteoriten  
abstürzen?



## M28 Text Lösungsvorschlag

Von den Meteoriten wissen wir auch mehr über die Zusammensetzung der Meteore, da wir die Meteoriten untersuchen können. Sie bestehen meistens aus Stein oder aus Eisen und Nickel. Obwohl die Meteoriten wie langweilige Felsen erscheinen, sind sie für die Wissenschaft enorm wichtig, da sie unser einziges Material zur Untersuchung des Universums sind, abgesehen von ein paar Kilo Mondgestein, die von den Mondmissionen mitgebracht wurden.

*Warum sind Meteoriten so wichtig für die Wissenschaft?*

In den Katastrophen-Filmen werden diese Himmelskörper oft größer als ein Haus oder sogar größer als ein Wolkenkratzer dargestellt. Das ist in der Wirklichkeit auch so. Es gibt wirklich derart große Brocken. Allerdings kommen solch große Katastrophen nur alle Millionen Jahre vor. Ein solcher Einschlag ereignete sich zum Beispiel vor etwa 25.000 Jahren in der heutigen Wüste von Arizona in den USA. Es war ein Meteorit, der etwa 250.000 Tonnen schwer war. Dabei entstand ein Krater, der einen Durchmesser von 1265 Metern und eine Tiefe von 175 Metern hat. Bislang wurden ungefähr 120 solcher Einschlagskrater entdeckt.

*Wie kann ein Krater beispielsweise aussehen?*

Quelle: Physik für Kids – [www.physikfuerkids.de](http://www.physikfuerkids.de)



**M29 Variablen und Ideen (AB)**

Es ist nun eure Aufgabe, Variablen aufzuschreiben, die die Eigenschaften bzw. das Aussehen eines Meteoritenkraters beeinflussen.



Formuliere nun Ideen mit Hilfe der oben notierten Variablen. Achte dabei auf die Überprüfbarkeit und die korrekte Formulierung deiner Ideen.

A cartoon illustration of a female teacher with curly hair, wearing a cap and a dress, holding a pointer stick and standing next to a large sheet of lined paper. The paper has 15 horizontal lines. The teacher is pointing at the lines with her right hand.

## M30 Protokollbogen zum Thema *Meteoritenkrater* (Folie)

### 1. Ziel setzen

Setze dir das Ziel, ein Experiment strukturiert durchzuführen und überlege dir, was du herausfinden möchtest.

Ich setze mir das Ziel, das „Meteoritenexperiment“ strukturiert durchzuführen.

### 2. Idee formulieren

Formuliere eine überprüfbare Idee in einem „je, desto“- oder „wenn, dann“-Satz.

Umso höher ich meinen Meteorit (Stein) abwerfe, umso tiefer ist der Krater.

### 3. Experimentieren

Überprüfe deine Idee, indem du in zwei Durchgängen jeweils nur eine Variable veränderst. Protokolliere dein Vorgehen, deine Beobachtung und dein Ergebnis.

1. Durchgang mit Abwurfhöhe 15 cm = 1,5 cm tiefer Krater
2. Durchgang mit Abwurfhöhe 30 cm = 3 cm tiefer Krater
3. Durchgang mit Abwurfhöhe 65 cm = 4,5 cm tiefer Krater

Außerdem habe ich beim letzten Durchgang auch einen schwereren Meteorit (Stein) benutzt.

### 4. Schlussfolgern

Ziehe die Schlussfolgerung: Ist deine Idee richtig oder falsch?

Die Idee ist falsch, weil der Meteorit (Stein) mit einer höheren Abwurfhöhe einen tieferen Krater gemacht hat.

### 5. Überprüfen

Überprüfe, ob du alles richtig gemacht hast.

	JA	NEIN
1. Hast du eine überprüfbare Idee mit einem „je, desto“- oder „wenn, dann“- Satz formuliert?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Hast du deine Idee in einem Experiment überprüft, indem du in zwei Durchgängen jeweils nur eine Variable verändert hast?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hast du dein Vorgehen, deine Beobachtung und dein Ergebnis protokolliert?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Hast du eine Schlussfolgerung gezogen, ob deine Idee richtig oder falsch ist?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 6. Reagieren

Reagiere auf die Ergebnisse deiner Überprüfung.

Hast du einen Fehler entdeckt?



JA:

Reagiere auf deinen Fehler.



NEIN: Dein Experiment ist abgeschlossen.

## M30 Protokollbogen zum Thema *Meteoritenkrater* (Folie) Lösungsvorschlag

### 1. Ziel setzen

Setze dir das Ziel, ein Experiment strukturiert durchzuführen und überlege dir, was du herausfinden möchtest.

Ich setze mir das Ziel, das „Meteoritenexperiment“ strukturiert durchzuführen. Dabei möchte ich herausfinden, wann mein Meteoritenkrater tiefer wird.

### 2. Idee formulieren

Formuliere eine überprüfbare Idee in einem „je, desto“- oder „wenn, dann“- Satz.

~~Umso Je~~ höher ich meinen Meteorit (Stein) abwerfe, ~~umso desto~~ tiefer ist der Krater.

### 3. Experimentieren

Überprüfe deine Idee, indem du in zwei Durchgängen jeweils nur eine Variable veränderst. Protokolliere dein Vorgehen, deine Beobachtung und dein Ergebnis.

1. Durchgang mit Abwurfhöhe 15 cm = 1,5 cm tiefer Krater
2. Durchgang mit Abwurfhöhe 30 cm = 3 cm tiefer Krater
3. Durchgang mit Abwurfhöhe 65 cm = 4,5 cm tiefer Krater

Es wurde nicht nur die Abwurfhöhe verändert. ~~Es wurde nicht nur die Abwurfhöhe verändert. Ich habe beim letzten Durchgang auch einen schwereren Meteorit (Stein) benutzt.~~ Es wurde nur die Abwurfhöhe verändert. Alle anderen Variablen sind gleich geblieben.

### 4. Schlussfolgern

Ziehe die Schlussfolgerung: Ist deine Idee richtig oder falsch?

Die Idee ist ~~falsch~~ richtig, weil der Meteorit (Stein) mit einer höheren Abwurfhöhe einen tieferen Krater gemacht hat.

### 5. Überprüfen

Überprüfe, ob du alles richtig gemacht hast.

- |                                                                                                                             | JA | NEIN                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------|
| 1. Hast du eine überprüfbare Idee mit einem „je, desto“- oder „wenn, dann“- Satz formuliert?                                | ✗  | <input type="checkbox"/> |
| 2. Hast du deine Idee in einem Experiment überprüft, indem du in zwei Durchgängen jeweils nur eine Variable verändert hast? | ✗  | <input type="checkbox"/> |
| Hast du dein Vorgehen, deine Beobachtung und dein Ergebnis protokolliert?                                                   | ✗  | <input type="checkbox"/> |
| 3. Hast du eine Schlussfolgerung gezogen, ob deine Idee richtig oder falsch ist?                                            | ✗  | <input type="checkbox"/> |

### 6. Reagieren

Reagiere auf die Ergebnisse deiner Überprüfung.

Hast du einen Fehler entdeckt?



JA:

Reagiere auf deinen Fehler.



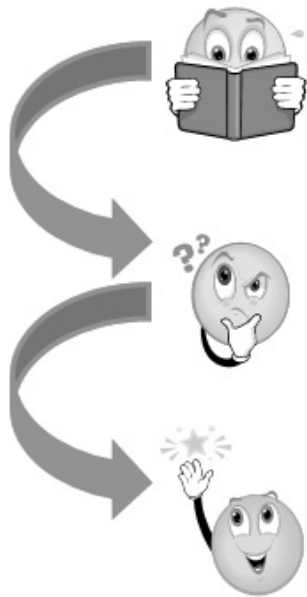
NEIN: Dein Experiment ist abgeschlossen.

## M31 Textvergleich (Folie)

Meteoriten	Meteoriten
<p>In unserem Sonnensystem gibt es zahlreiche Himmelskörper, die auch gelegentlich mit unserer Erde zusammenstoßen. Die Zwischenräume in unserem Sonnensystem sind nämlich nicht vollkommen leer, sondern mit Gesteins- und Metallbrocken gefüllt. Diese Brocken haben unterschiedliche Größen, aber die meisten sind nicht viel größer als ein Sandkorn.</p> <p>Wenn diese Gesteins- und Metallbrocken in unsere Atmosphäre eintauchen, ist ihre Geschwindigkeit sehr groß (bis zu 70 Kilometer pro Sekunde). Durch Reibung mit der Luft erhitzen sie so stark, dass sie beim Absturz verglühen. Dies kann sogar von der Erde aus beobachtet werden. Du siehst dann einen feinen, leuchtenden Strich, der den Eindruck erweckt, dass ein Stern vom Himmel fällt. Dieses Ereignis kennst du unter dem Namen Sternschnuppe oder Meteor. Bei dunklem Himmel kannst du in einer gewöhnlichen Nacht möglicherweise ein paar Sternschnuppen in der Stunde sehen. Bei einem sogenannten "Meteorschauer" sogar bis zu einhundert pro Stunde.</p> <p>Seltener sind Brocken, die so groß sind wie eine Faust oder ein Fußball. Bei einem Absturz eines solchen Brockens kann dieser nicht vollständig verglühen. Es kann also passieren, dass er auf die Erde aufschlägt. Diese größeren Brocken nennt man Meteoriten.</p>	<p>In unserem Sonnensystem gibt es zahlreiche Himmelskörper, die auch gelegentlich mit unserer Erde zusammenstoßen. Die Zwischenräume in unserem Sonnensystem sind nämlich nicht vollkommen leer, sondern mit Gesteins- und Metallbrocken gefüllt. Diese Brocken haben unterschiedliche Größen, aber die meisten sind nicht viel größer als ein Sandkorn.</p> <p>Wenn diese Gesteins- und Metallbrocken in unsere Atmosphäre eintauchen, ist ihre Geschwindigkeit sehr groß (bis zu 70 Kilometer pro Sekunde). Durch Reibung mit der Luft erhitzen sie so stark, dass sie beim Absturz verglühen. Dies kann sogar von der Erde aus beobachtet werden. Du siehst dann einen feinen, leuchtenden Strich, der den Eindruck erweckt, dass ein Stern vom Himmel fällt. Dieses Ereignis kennst du unter dem Namen Sternschnuppe oder Meteor. Bei dunklem Himmel kannst du in einer gewöhnlichen Nacht möglicherweise ein paar Sternschnuppen in der Stunde sehen. Bei einem sogenannten "Meteorschauer" sogar bis zu einhundert pro Stunde.</p> <p>Seltener sind Brocken, die so groß sind wie eine Faust oder ein Fußball. Bei einem Absturz eines solchen Brockens kann dieser nicht vollständig verglühen. Es kann also passieren, dass er auf die Erde aufschlägt. Diese größeren Brocken nennt man Meteoriten.</p>

**M32 Lesestrategietrick (Folie)**

## Lesestrategietrick



### 2. Abschnitt lesen

Lies den Abschnitt komplett durch, ohne etwas zu markieren.

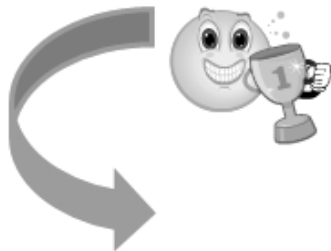
### 3. Frage stellen

Formuliere eine Frage, die sich auf den Inhalt des Abschnittes bezieht.

### 4. Abschnitt markieren

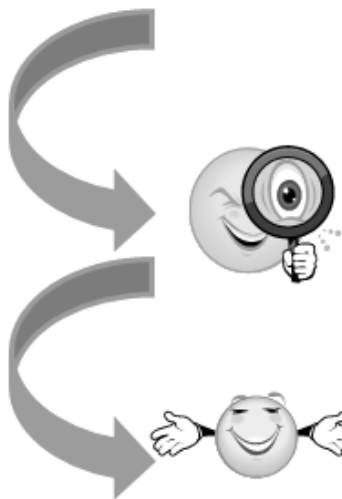
Lies den Abschnitt noch einmal und markiere die Textstellen, die deine Frage beantworten.

**M32 Lesestrategietrick (Folie)**



## 1. Ziel setzen

Setze dir das Ziel, strukturiert zu lesen, um den Text zu verstehen.



## 5. Überprüfen

Überprüfe, ob du alles richtig gemacht hast.

Überprüfe

1. ob du nur einen Abschnitt gelesen hast.
2. deine Frage zu dem Abschnitt.
3. deine Markierungen.



## 6. Reagieren

Reagiere auf die Ergebnisse deiner Überprüfung.  
Hast du einen Fehler entdeckt?

NEIN

JA

Du kannst mit dem nächsten Abschnitt beginnen.

Reagiere auf deinen Fehler.



### M34 Text (AB)

Zur Einübung der Lesestrategie, die du gerade gelernt hast, und zur Vorbereitung auf ein neues Experiment, ist es nun deine Aufgabe:

Lies den Text über Eisbären und wende die dir bekannte Lesestrategie an. Zur Hilfe kannst du das Poster nutzen, um keinen Schritt zu vergessen.

#### Der Eisbär

Das Fell des Eisbären ist weiß und bekommt im Sommer eine etwas gelbliche Färbung. Durch seine weiße Fellfarbe ist der Eisbär in seiner natürlichen Umgebung, dem Eis, sehr gut getarnt. Seine Augen, Nase, Lippen und Krallen hingegen sind schwarz und deshalb gut sichtbar.

Eisbärenweibchen können ein Gewicht von etwa 300 kg erreichen. Die Männchen können mehr als doppelt so viel Gewicht auf die Waage bringen. Sie werden bis zu 700 kg schwer. Wenn sich ein Eisbär auf die Hinterbeine stellt, ist er etwa drei Meter groß. Die breiten Tatzen des Eisbären besitzen an der Unterseite kurze, borstige Haare und fünf lange Krallen. Seine Krallen helfen ihm, auf dem glatten Eis einen guten Halt zu haben. An den vorderen Tatzen hat er zusätzlich Schwimmhäute, welche ihm beim Schwimmen im kalten Wasser der Arktis unterstützen.

Der natürliche Lebensraum des Eisbären ist die Arktis, welche am Nordpol zu finden ist. Dort lebt er auf dem Packeis. Generell sind Eisbären Einzelgänger. Das bedeutet, dass sie ihr Leben alleine verbringen und nur in der kurzen Paarungszeit auf andere Eisbären treffen. Eisbären wohnen in Höhlen, welche aus Schnee und Eis gebaut sind. Diese haben üblicherweise zwei Kammern, die durch einen Tunnel miteinander verbunden sind.



Quelle: Ansgar Walk



### M34 Text (AB)

Die Lieblingsspeise des Eisbären sind Robben. Das fette Fleisch der Robben gibt dem Eisbären die nötige Energie, die er in der Arktis für das Überleben benötigt. Damit der Eisbär zu Robbenfleisch kommt, muss er ein kluger Jäger sein. Wenn eine Robbe in der Sonne liegt, schleicht er sich an. Die schwarze Nase, die jede Robbe sofort sehen würde, hält er dabei mit der Pfote zu. So ist er für Robben beinahe unsichtbar. Manchmal fängt er auch Fische und Wasservögel.

Damit dem Eisbären am Nordpol nicht kalt wird, hat er einen besonderen Schutz vor Kälte. Wie genau dieser Schutz funktioniert werden wir nun durch ein Experiment herausfinden.

Adaptiert nach: <http://kiwithek.kidsweb.at/index.php/Eisb%C3%A4r>

Beantwortung der Fragestellung:  
*Wie schützt sich der Eisbär vor Kälte?*

---

---

---

---

---

## M35 Text (Folie)

Zur Einübung der Lesestrategie, die du gerade gelernt hast, und zur Vorbereitung auf ein neues Experiment ist es nun deine Aufgabe:

Lies den Text über Eisbären und wende die dir bekannte Lesestrategie an. Zur Hilfe kannst du deine Übersicht/ Hilfekarte/ das Poster nutzen, um keinen Schritt zu vergessen.

### Der Eisbär

Das Fell des Eisbären ist weiß und bekommt im Sommer eine etwas gelbliche Färbung. Durch seine weiße Fellfarbe ist der Eisbär in seiner natürlichen Umgebung, dem Eis, sehr gut getarnt. Seine Augen, Nase, Lippen und Krallen hingegen sind schwarz und deshalb gut sichtbar.

Eisbärenweibchen können ein Gewicht von etwa 300 kg erreichen. Die Männchen können mehr als doppelt so viel Gewicht auf die Waage bringen. Sie werden bis zu 700 kg schwer. Wenn sich ein Eisbär auf die Hinterbeine stellt, ist er etwa drei Meter groß. Die breiten Tatzen des Eisbären besitzen an der Unterseite kurze, borstige Haare und fünf lange Krallen. Seine Krallen helfen ihm, auf dem glatten Eis einen guten Halt zu haben. An den vorderen Tatzen hat er zusätzlich Schwimmhäute, welche ihm beim Schwimmen im kalten Wasser der Arktis unterstützen.

Der natürliche Lebensraum des Eisbären ist die Arktis, welche am Nordpol zu finden ist. Dort lebt er auf dem Packeis. Generell sind Eisbären Einzelgänger. Das bedeutet, dass sie ihr Leben alleine verbringen und nur in der kurzen Paarungszeit auf andere Eisbären treffen. Eisbären wohnen in Höhlen, welche aus Schnee und Eis gebaut sind. Diese haben üblicherweise zwei Kammern, die durch einen Tunnel miteinander verbunden sind.



Quelle Ansgar Walk

### M35 Text (Folie)

Die Lieblingsspeise des Eisbären sind Robben. Das fette Fleisch der Robben gibt dem Eisbären die nötige Energie, die er in der Arktis für das Überleben benötigt. Damit der Eisbär zu Robbenfleisch kommt, muss er ein kluger Jäger sein. Wenn eine Robbe in der Sonne liegt, schleicht er sich an. Die schwarze Nase, die jede Robbe sofort sehen würde, hält er dabei mit der Pfote zu. So ist er für Robben beinahe unsichtbar. Manchmal fängt er auch Fische und Wasservögel.

Damit dem Eisbären auf dem Nordpol nicht kalt wird, hat er einen besonderen Schutz vor Kälte. Wie genau dieser Schutz funktioniert werden wir nun durch ein Experiment herausfinden.

Adaptiert nach: <http://kiwithek.kidsweb.at/index.php/Eisb%C3%A4r>

#### Beantwortung der Fragestellung:

*Wie schützt sich der Eisbär vor Kälte?*

---

---

---

---

---

## **M36** Variablen und Ideen (Folie)

### Variablen



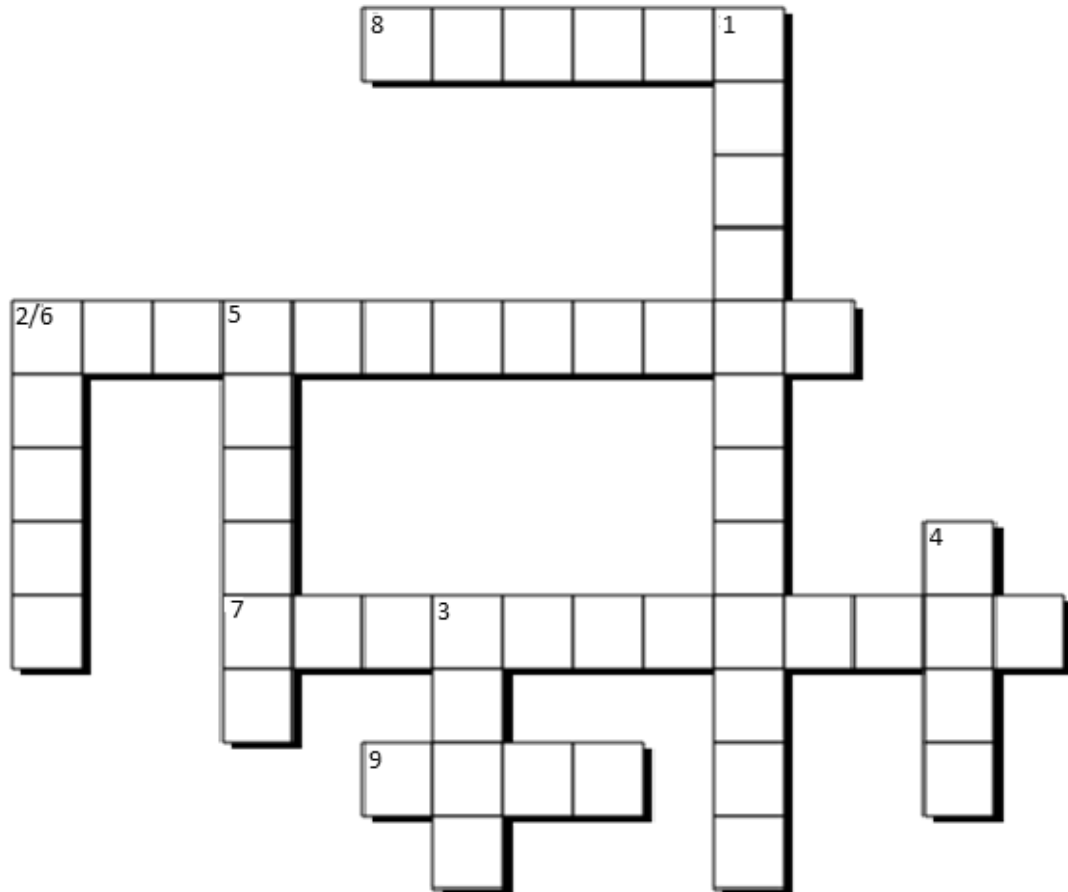
Quelle: Ansgar Walk

### Ideen

**M37 Materialliste für das Experiment „Wärmeleitfähigkeit (Eisbär)“**

Material	Nutzen	Wo zu bekommen?
<b>Reagenzgläser und Reagenzglasständer</b>	Zum Befüllen mit Wasser – Repräsentieren den Eisbärenkörper	
<b>Crushed Ice</b>	Zum Befüllen der Isolierbox – Repräsentiert die Lebenswelt des Eisbären	Supermarkt
<b>Isolierbox aus Styropor</b>		Fachbereich Biologie, Internet
<b>Thermometer</b>	Zum Messen der Wassertemperatur in den Reagenzgläsern	
<b>Uhr</b>	Zum Messen der Zeit	
<b>Wasser (min. 60°C)</b>	Zum Befüllen der Reagenzgläser – Repräsentiert den Körper des Eisbären	
<b>Melkfett und Frischhaltefolie (Raumtemperatur)</b>	Zum Umwickeln der Reagenzgläser – Repräsentiert die Fettschicht des Eisbären	Drogeriemarkt, z.B. dm
<b>Leder</b>	Zum Umwickeln der Reagenzgläser – Repräsentiert die Haut des Eisbären	Kreativmarkt, z.B. Idee oder auch im Internet, z.B. Amazon
<b>(Schafs-) Wolle/ Haare/ Federn o.ä.</b>	Zum Umwickeln der Reagenzgläser – Repräsentiert das Fell des Eisbären	Kreativmarkt, z.B. Idee oder auch im Internet, z.B. Amazon
<b>Gummibänder/ Bindfaden</b>	Zum Befestigen der unterschiedlichen Stoffe an den Reagenzgläsern	Supermarkt

**M38 Quiz (AB)**



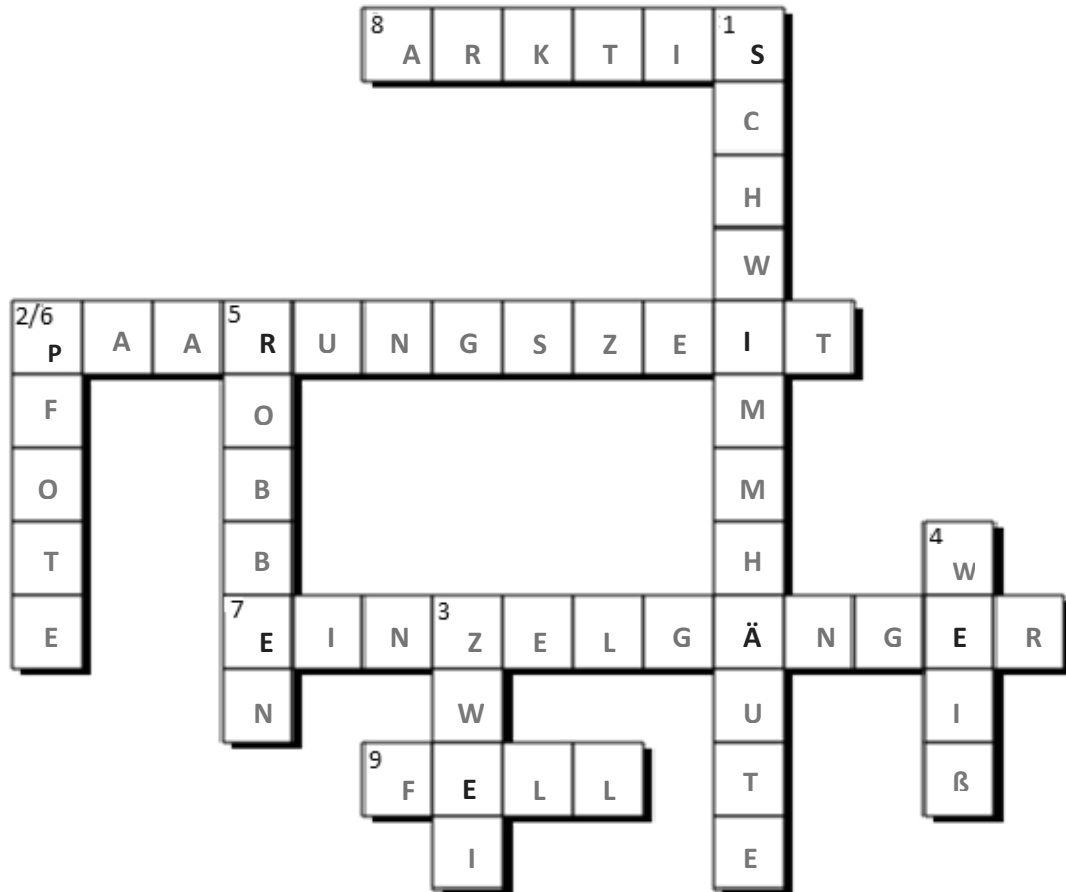
Senkrecht

1. Was ist die Besonderheit an den vorderen Tatzen der Eisbären?
2. Zur Jagd bedecken die Eisbären ihre schwarze Nase mit ihrer...
3. Wie viele Kammern hat eine Eisbärenhöhle?
4. Welche Farbe hat das Fell der Eisbären im Winter?
5. Was ist die Lieblingsspeise der Eisbären?

Waagerecht

6. Wann treffen Eisbären auf ihre Artgenossen?
7. Eisbären sind keine Rudeltiere, sondern...
8. Wo ist der natürliche Lebensraum der Eisbären?
9. Was schützt den Eisbären vor Kälte? Sein dickes...

**M38** Quit (AB)



Senkrecht

1. Was ist die Besonderheit an den vorderen Tatzen der Eisbären?
2. Zur Jagd bedecken die Eisbären ihre schwarze Nase mit ihrer...
3. Wie viele Kammern hat eine Eisbärenhöhle?
4. Welche Farbe hat das Fell der Eisbären im Winter?
5. Was ist die Lieblingsspeise der Eisbären?

Waagerecht

6. Wann treffen Eisbären auf ihre Artgenossen?
7. Eisbären sind keine Rudeltiere, sondern...
8. Wo ist der natürliche Lebensraum der Eisbären?
9. Was schützt den Eisbären vor Kälte? Sein dickes...

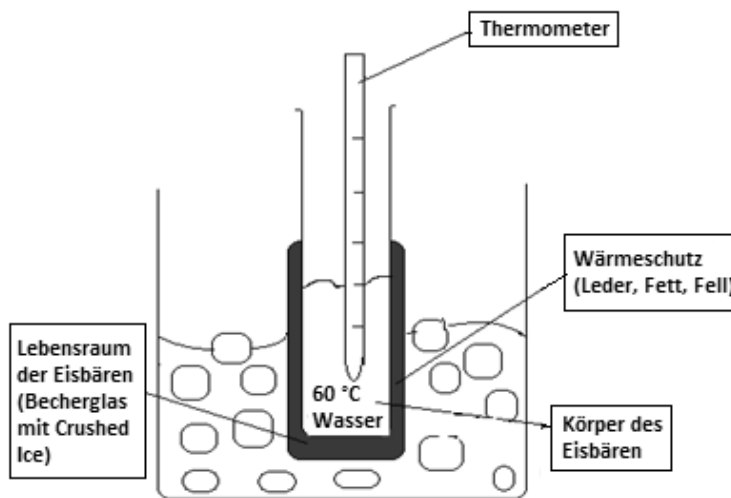
## M39 Durchführung des Experiments (AB)

### Arbeitsauftrag:

Überprüft in eurer Gruppe, wie gut der euch zugeteilte Stoff die Wärme hält. Geht dabei folgendermaßen vor:

#### 1. Vor dem Experiment:

- Baut dafür euer Experiment wie in der Abbildung auf:



- Stellt sicher, dass euer Stoff **fest** und **dicht** um das Reagenzglas gewickelt ist.
- Das Wasser im Reagenzglas muss **genau 60 °C** haben, bevor ihr mit dem Messen beginnt.

#### 2. Während des Experimentes:

- Haltet das Thermometer in das Wasser im Reagenzglas, **ohne** den Boden des Reagenzglases zu berühren.
- Messt **10 Minuten lang** in einem Abstand von **2 Minuten** die Temperatur des Wassers im Reagenzglas.



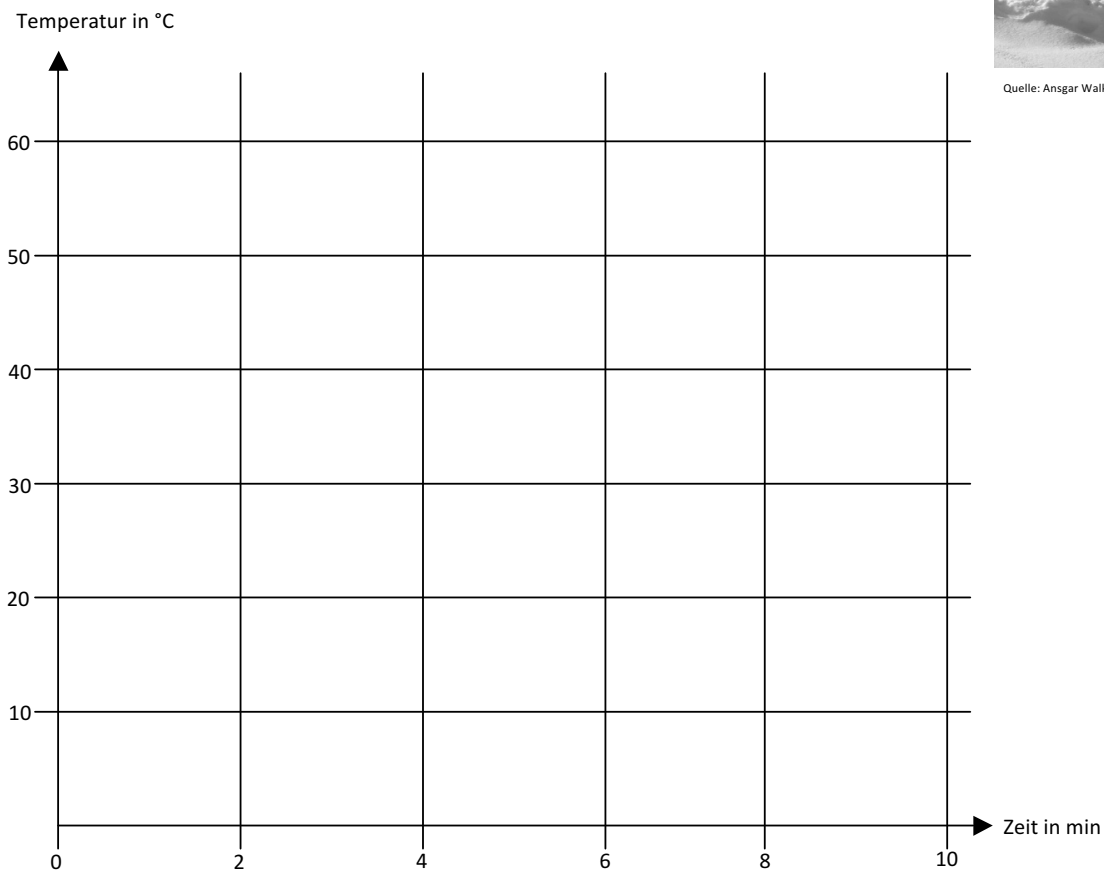
Quelle: Ansgar Walk



## M40 Ergebnispräsentation (Folie)

Zeit in min	ohne Hülle	Fell	Leder	Fett
0	°C	°C	°C	°C
2	°C	°C	°C	°C
4	°C	°C	°C	°C
6	°C	°C	°C	°C
8	°C	°C	°C	°C
10	°C	°C	°C	°C

### Ergebnisse

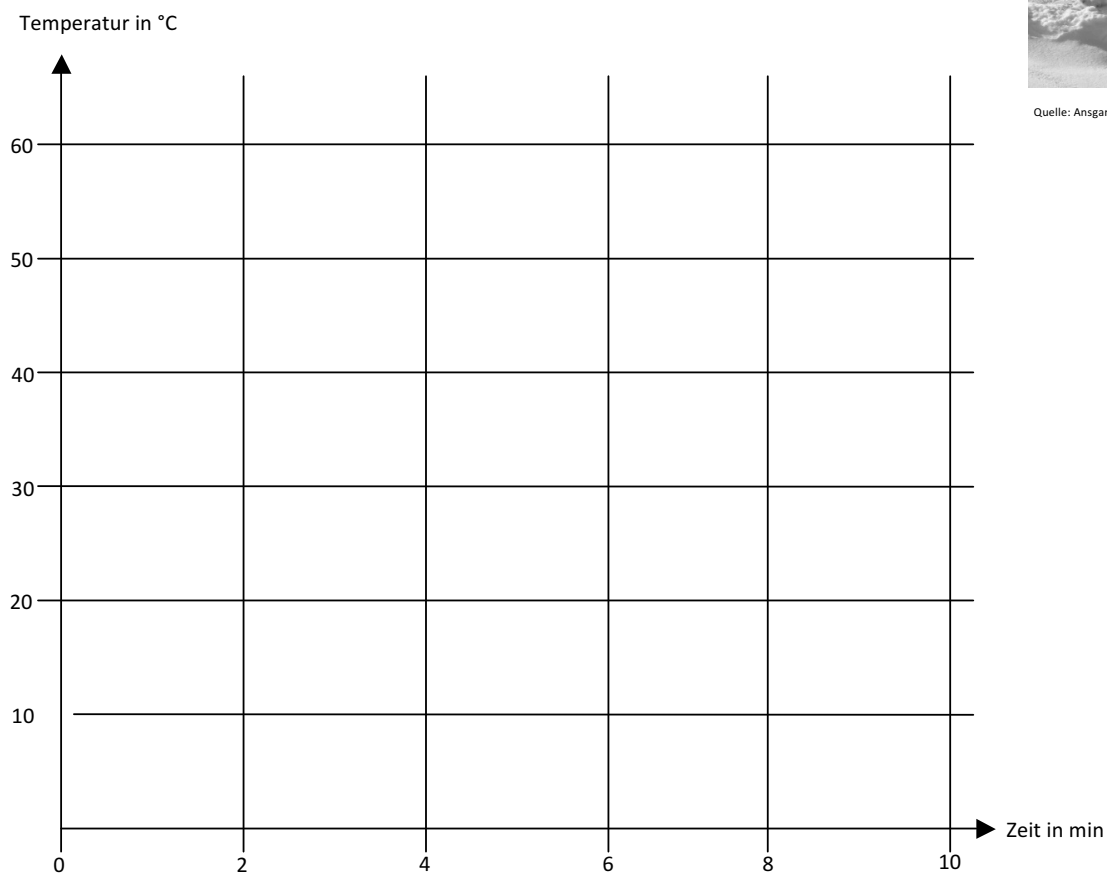


Quelle: Ansgar Walk

## M41 Ergebnispräsentation (Folie)

Zeit in min	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4	Gruppe 5
0	°C	°C	°C	°C	°C
2	°C	°C	°C	°C	°C
4	°C	°C	°C	°C	°C
6	°C	°C	°C	°C	°C
8	°C	°C	°C	°C	°C
10	°C	°C	°C	°C	°C

## Ergebnisse



Quelle: Ansgar Walk

## M42 Kälteschutz des Menschen (Folie)



Quelle: [www.bigfoto.com/americas/eskimos/eskimos\\_04.jpg](http://www.bigfoto.com/americas/eskimos/eskimos_04.jpg)

### M43 Materialliste für das Experiment „UV-Strahlung“ (Folie)

Material	Nutzen	Wo zu bekommen?
<b>UV-Perlen</b>	Zum Sichtbarmachen der UV-Strahlen	Internethandel (z.B. Amazon)
<b>Taschenlampe</b> (normales Licht)	Zum Beleuchten der UV-Perlen	Internethandel (z.B. Amazon)
<b>Taschenlampe</b> (UV-Licht)	Zum Beleuchten der UV-Perlen	Internethandel (z.B. Amazon)
<b>Sonnencreme</b> (mit unterschiedlichen Lichtschutzfaktoren)	Zum Beschmieren der UV-Perlen	Drogeriemarkt, Supermarkt, von SuS mitbringen lassen
<b>Sonnenbrille</b>	Zum Bedecken der UV-Perlen	Drogeriemarkt, von SuS mitbringen lassen
<b>T-Shirt</b> (normal)	Zum Bedecken der UV-Perlen	von SuS mitbringen lassen
<b>T-Shirt</b> (mit UV-Schutz)	Zum Bedecken der UV-Perlen	Internethandel (z.B. Amazon), von SuS mitbringen lassen
<b>Sonnenhut</b> (z.B. einen Strohhut, eine Baseballcape)	Zum Bedecken der UV-Perlen	von SuS mitbringen lassen

## M44 Text (AB)

Deine Aufgabe ist es jetzt, den nachfolgenden Text über Sonnenstrahlen mit dem Lesestrategietrick zu lesen.

### Sonnenstrahlen – gefährliche Strahlen?

Wer den ganzen Tag draußen in der prallen Sonne verbringt, sollte etwas wissen: Ein Teil der Sonnenstrahlung kann ganz schön gefährlich werden. Denn die Sonne schickt, wenn sie scheint, viele unterschiedliche Strahlen zur Erde. Dazu gehört in erster Linie das Licht. Es ist eine bestimmte Art von Strahlung, nämlich die, die wir mit den Augen wahrnehmen können. Andere Strahlen, die von der Sonne ausgehen, sind Infrarot-Strahlen. Diese können wir nicht sehen – dafür aber fühlen: Wir nehmen sie als Wärme wahr. Darüber hinaus gibt es noch Strahlungen, die auf die Erde treffen, welche wir nicht wahrnehmen können: Die UV-Strahlung beispielsweise. Diese kann der Mensch nicht sehen und gerade deshalb ist sie auch so gefährlich.

Jeder, der schon mal einen Sonnenbrand hatte, hat die negative Auswirkung von UV-Strahlung zu spüren bekommen. Ist man eine längere Zeit ungeschützt der direkten Sonnenstrahlung ausgesetzt, reagiert die Haut darauf sehr typisch: Sie bildet Melanin. Das ist ein Farbstoff, der die Zellen vor der schädlichen UV-Strahlung schützen soll. Deshalb wird die Haut braun. Ist die Strahlung aber zu stark, rötet sich die Haut und fängt an zu jucken und zu schmerzen – ein Sonnenbrand. Er entsteht, weil die UV-Strahlen in die Haut eindringen.

Adaptiert nach: <http://www.wissenmachta.de>, WDR, „Wissen macht Ah!“, Text: Vera Nolte

Welche Möglichkeit gibt es, UV-Strahlen sichtbar zu machen?

---



---

## M44 Text (AB) Lösungsvorschlag

Deine Aufgabe ist es jetzt, den nachfolgenden Text über Sonnenstrahlen mit dem Lesestrategietrick zu lesen.

### Sonnenstrahlen – gefährliche Strahlen?

Wer den ganzen Tag draußen in der prallen Sonne verbringt, sollte etwas wissen: Ein Teil der Sonnenstrahlung kann ganz schön gefährlich werden. Denn die Sonne schickt, wenn sie scheint, viele unterschiedliche Strahlen zur Erde. Dazu gehört in erster Linie das Licht. Es ist eine bestimmte Art von Strahlung, nämlich die, die wir mit den Augen wahrnehmen können. Andere Strahlen, die von der Sonne ausgehen, sind Infrarot-Strahlen. Diese können wir nicht sehen – dafür aber fühlen: Wir nehmen sie als Wärme wahr. Darüber hinaus gibt es noch Strahlungen, die auf die Erde treffen, welche wir nicht wahrnehmen können: Die UV-Strahlung beispielsweise. Diese kann der Mensch nicht sehen und gerade deshalb ist sie auch so gefährlich.

*Welche unterschiedlichen Strahlen schickt die Sonne zur Erde?*

Jeder, der schon mal einen Sonnenbrand hatte, hat die negative Auswirkung von UV-Strahlung zu spüren bekommen. Ist man eine längere Zeit ungeschützt der direkten Sonnenstrahlung ausgesetzt, reagiert die Haut darauf sehr typisch: Sie bildet Melanin. Das ist ein Farbstoff, der die Zellen vor der schädlichen UV-Strahlung schützen soll. Deshalb wird die Haut braun. Ist die Strahlung aber zu stark, rötet sich die Haut und fängt an zu jucken und zu schmerzen – ein Sonnenbrand. Er entsteht, weil die UV-Strahlen in die Haut eindringen.

*Wie reagiert die Haut auf UV-Strahlen?*

*Wird erst nach der Durchführung der Experimente beantwortet!*

Welche Möglichkeit gibt es, UV-Strahlen sichtbar zu machen?

**UV-Perlen können UV-Strahlen sichtbar machen.**

**M45** Lexikoneintrag (Folie)

**Sonnenblume**, *Helianthus*, Gattung der *Korbblüter* mit rund 100 Arten; hat große Blütenkörbchen mit goldgelben Strahlenblüten. Hauptverbreitung der Gattung in Nordamerika. Aus Mexiko stammt die *Gewöhnliche Sonnenblume*, *Helianthus annuus*, eine 1-3 m hohe Pflanze, deren Blütenköpfe einen Durchmesser von 40 cm erreichen. Aus den ölreichen Samen wird ein gutes Speiseöl gewonnen; Großkulturen vor allem in Südrussland. → Topinambur

**Sonnenbrand**, *Gletscherbrand*, Verbrennung der Haut bei zu starker Sonnenbestrahlung (durch UV-Strahlen); Folge ist Rötung der Haut mit schmerzhaftem Brennen (*Erythema solare*) oder Hautentzündungen (*Dermatitis solaris*) oder → Verbrennung mit Blasenbildung und mehr oder weniger heftigen Allgemeinerscheinungen.

**Sonnenbrenner**, Eruptivgesteine (bestimmte Basalte, Phonolithe unter anderem), die an der Luft sehr schnell in kleine Körner zerspringen; als Straßenschotter ungeeignet.

Adaptiert nach: dtv. Lexikon, Band 20, München 2006.

## M46 Lexikoneintrag (AB)

Mit Hilfe des Experimentes konntest du herausfinden, dass es verschiedene Möglichkeiten gibt, sich vor UV-Strahlen zu schützen.

Vervollständige nun den Lexikonbeitrag zum Thema „Sonnenbrand“, indem du beschreibst, wie man sich am besten vor einem Sonnenbrand schützen kann.

**Sonnenblume**, *Helianthus*, Gattung der *Korbblüter* mit rund 100 Arten; hat große Blütenkörbchen mit goldgelben Strahlenblüten. Hauptverbreitung der Gattung in Nordamerika. Aus Mexiko stammt die *Gewöhnliche Sonnenblume*, *Helianthus annuus*, eine 1-3 m hohe Pflanze, deren Blütenköpfe einen Durchmesser von 40 cm erreichen. Aus den ölreichen Samen wird ein gutes Speiseöl gewonnen; Großkulturen vor allem in Südrussland. → Topinambur

**Sonnenbrand**, *Gletscherbrand*, Verbrennung der Haut bei zu starker Sonnenbestrahlung (durch UV-Strahlen); Folge ist Rötung der Haut mit schmerzhaftem Brennen (*Erythema solare*) oder Hautentzündungen (*Dermatitis solaris*) oder → Verbrennung mit Blasenbildung und mehr oder weniger heftigen Allgemeinerscheinungen.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Sonnenbrenner**, Eruptivgesteine (bestimmte Basalte, Phonolithe unter anderem), die an der Luft sehr schnell in kleine Körner zerspringen; als Straßenschotter ungeeignet.

Adaptiert nach: dtv. Lexikon, Band 20, München 2006.



## M47 Vesickerung (Folie)



Quelle: Conrad Nutschan

## M48 Text (AB)

Deine Aufgabe ist es jetzt, den nachfolgenden Text zum Thema *Versickerung* mit dem Lesestrategietrick zu lesen.

### Hochwasser – Wie kommt es dazu?

In vielen Städten kommt es durch zu viel Regen häufig zu kleinen Überschwemmungen und Hochwasser. Doch woran liegt es, dass das Wasser nicht abfließt und die Städte überschwemmt werden? Da der Boden in der Stadt bebaut oder mit einer Schicht Asphalt ausgelegt ist, gibt es für das Wasser keine Möglichkeit, zu versickern. Es fließt dann direkt in die Flüsse, die plötzlich ansteigen und die Uferflächen überschwemmen.

Die großen Hochwasser kommen meistens im Winter oder Frühjahr zustande. Denn in dieser Zeit trifft oft eine große Menge an Regen auf den gefrorenen oder mit Wasser gesättigten Boden. Dieser hat sich dann schon so mit Wasser vollgesogen, dass er kein weiteres mehr aufnehmen kann. Auch wenn Schnee im Frühjahr schmilzt kann es zu einem Anstieg des Wassers kommen. Im Sommer entstehen große Hochwasser durch sehr starken und andauernden Regen.

Steht ausreichend Platz zur Verfügung, z.B. eine große Wiese oder ein unbebautes Feld, richten über die Ufer getretene Flüsse und starke Regenfälle keinen Schaden an. Dort kann das Wasser einfach im Boden versickern. Aber auch der Boden und die Pflanzen können das Regenwasser zurückhalten, indem sie dieses aufnehmen und im Boden speichern. So fließt das Wasser nicht direkt in die Bäche oder Flüsse und das Hochwasser kann vermieden werden.

Adaptiert nach: [http://www.ropf.de/leistungen/wasser/wasserschule\\_opf/3\\_fliessgewaesser.pdf](http://www.ropf.de/leistungen/wasser/wasserschule_opf/3_fliessgewaesser.pdf)

Wie kann Hochwasser in Städten vermieden werden? Finde dies durch strukturiertes Experimentieren heraus.

## M48 Versickerung (Folie) Lösungsvorschlag

Deine Aufgabe ist es jetzt, den nachfolgenden Text zum Thema *Versickerung* mit dem Lesestrategietrick zu lesen.

### Hochwasser – Wie kommt es dazu?

In vielen Städten kommt es durch zu viel Regen häufig zu kleinen Überschwemmungen und Hochwasser. Doch woran liegt es, dass das Wasser nicht abfließt und die Städte überschwemmt werden? Da der Boden in der Stadt bebaut oder mit einer Schicht Asphalt ausgelegt ist, gibt es für das Wasser keine Möglichkeit, zu versickern. Es fließt dann direkt in die Flüsse, die plötzlich ansteigen und die Uferflächen überschwemmen.

Wie entstehen kleine Hochwasser?

Die großen Hochwasser kommen meistens im Winter oder Frühjahr zustande. Denn in dieser Zeit trifft oft eine große Menge an Regen auf den gefrorenen oder mit Wasser gesättigten Boden. Dieser hat sich dann schon so mit Wasser vollgesogen, dass er kein weiteres mehr aufnehmen kann. Auch wenn Schnee im Frühjahr schmilzt kann es zu einem Anstieg des Wassers kommen. Im Sommer entstehen große Hochwasser durch sehr starken und andauernden Regen.

Wie entstehen große Hochwasser?

Steht ausreichend Platz zur Verfügung, z.B. eine große Wiese oder ein unbebautes Feld, richten über die Ufer getretene Flüsse und starke Regenfälle keinen Schaden an. Dort kann das Wasser einfach im Boden versickern. Aber auch der Boden und die Pflanzen können das Regenwasser zurückhalten, indem sie dieses aufnehmen und im Boden speichern. So fließt das Wasser nicht direkt in die Bäche oder Flüsse und das Hochwasser kann vermieden werden.

Wie kann Hochwasser vermieden werden?

Adaptiert nach: [http://www.ropf.de/leistungen/wasser/wasserschule\\_opt/3\\_fliessgewaesser.pdf](http://www.ropf.de/leistungen/wasser/wasserschule_opt/3_fliessgewaesser.pdf)

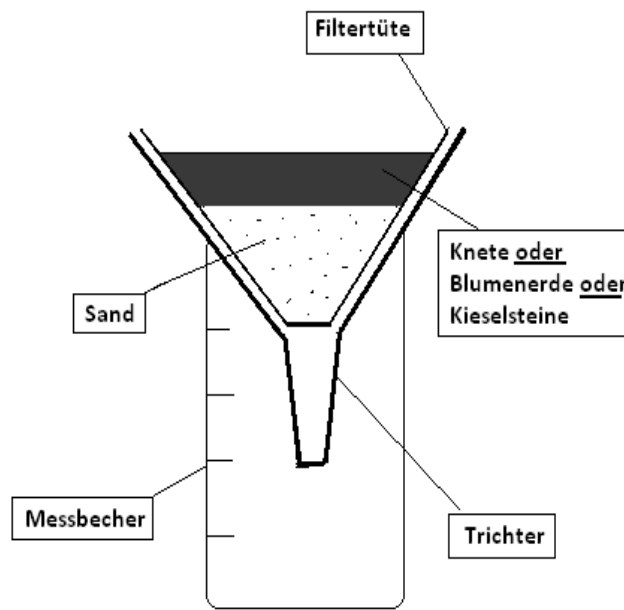
Wie kann Hochwasser in Städten vermieden werden? Finde dies durch strukturiertes Experimentieren heraus.

## M49 Durchführung des Experiments (Folie)

### Arbeitsauftrag:

#### 1. Vor dem Experiment:

- Baut euer Experiment wie in der Abbildung auf:



#### 2. Während des Experimentes:

- Schüttet Wasser über die Schicht und misst die Zeit, bis das Wasser komplett durchgelaufen ist.
- Notiert die Wassermenge in dem Messbecher und die Zeit, die das Wasser zum Durchlaufen benötigt hat.

#### 3. Wiederholt alle Schritte auch für die anderen beiden Materialien.

## M50 Materialliste zum Experiment „Versickerung“

Material	Nutzen	Wo zu bekommen?
<b>Messbecher</b>	Zum Ablesen des Wasserstandes nach dem Versickerungsvorgang	Baumarkt
<b>Trichter</b>	Zum Stabilisieren der Filtertüte	Haushaltswarengeschäft
<b>Kaffeefiltertüten</b> (5 – 10 Stück pro Gruppe)	Zur Fixierung der Bodenmaterialien in dem Trichter	Haushaltswarengeschäft
<b>Sand</b>	Zum Befüllen der Filtertüte	
<b>Kieselsteine</b>	Zum Überprüfen der Durchlässigkeit des Stoffes hinsichtlich Wasser	Baumarkt
<b>Knete</b>	Zum Überprüfen der Durchlässigkeit des Stoffes hinsichtlich Wasser – Repräsentiert Asphalt/ Teer	Baumarkt, Kreativmarkt
<b>Blumenerde</b>	Zum Überprüfen der Durchlässigkeit des Stoffes hinsichtlich Wasser	Baumarkt
<b>Wasser</b>	Zum Überprüfen der Versickerungseigenschaft	
<b>Uhr</b>	Zum Messen der Zeit für die Versickerung des Wassers	

## M51 Tipps an den Bürgermeister (AB)

Mit Hilfe des Experimentes hast du gerade überprüft, wie schnell die unterschiedlichen Materialien das Regenwasser versickern lassen. Schreibe nun einen Brief an den Bürgermeister mit Tipps, welche Maßnahmen durchgeführt werden können, damit es in Zukunft zu weniger Hochwasser in der Stadt kommt.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

## M52 Kurzgeschichte

### Geschichte von Gustaf Gustafsson

Es war einmal ein kleiner Mann, der hieß Gustaf Gustafsson. Dieser Mann war so klein, dass die meisten Menschen ihn gar nicht sehen konnten. Er war etwa so groß wie eine Stecknadel. Gustaf Gustafsson war sehr alleine, da es in seinem Land keine anderen Leute in seiner Größe gab. Das machte ihn sehr traurig.

Eines Tages beschloss er raus in die Welt zu fahren, um Freunde zu finden, die so groß sind wie er. Er ging in den Hafen und suchte sich ein Schiff aus, von dem er annahm, dass es sehr weit weg fahren würde. Das Schiff war sehr groß und er war sich sicher, dass es niemandem auffallen würde, wenn er sich im Laderaum versteckt.

So war es auch. Denn nachdem die Matrosen das riesige Schiff beladen hatten und der Laderaum voll bis oben hin war, fuhren sie los, ohne Gustaf Gustafsson zu entdecken, der sich hinter einer Kiste mit Weinflaschen verkrochen hatte.

Ihm gefiel es auf diesem Schiff und er schwor sich eines Tages, für sich und seine neuen Freunde auch solch ein Schiff zu bauen.

Eines Nachts begann es im Laderaum furchtbar zu schaukeln und zu beben. Die ganze Ladung fiel durcheinander. Die Kisten gingen alle auf und alles flog durch die Gegend. Gustaf Gustafsson musste sich gut festhalten, damit er nicht durch den ganzen Raum geschleudert würde. Draußen wütete ein gewaltiger Sturm.

Auf einmal krachte es laut und er hörte, wie über ihm die Matrosen anfangen, durcheinanderzulaufen und die Rettungsboote runterzulassen, damit sie das sinkende Schiff verlassen konnten. Gustaf geriet in Panik und schrie um Hilfe, aber keiner konnte ihn hören, da er ja so klein war. Die Matrosen und der Kapitän waren längst in ihren Rettungsbooten, als es nochmal einen riesen Schlag gab und das Schiff auseinander riss. Gustaf Gustafsson klammerte sich an eine Holzlatte und trieb hinaus aufs offene Meer.

Nach ein paar Stunden ließ der Wind und der Regen nach und die Sonne schien. Gustaf Gustafsson hing immer noch an dem Stück Holz als er an eine Insel kam. Dort fand er auch die Überreste des Schiffes sowie Teile der Ladung.

Er schaute sich auf der Insel um und erkannte, dass dort keiner wohnte. Wieder einmal war er allein und einsam. So beschloss er, sich selbst ein Boot zu bauen, um raus in die Welt zu fahren. Er fand viele Sachen, die aus dem Laderaum rausgefallen waren. Dort lagen Korken, Schrauben, Alufolie, Styropor, Pappe, Glas, Plastik und Wolle. Außerdem fand er am Strand Holz und Steine.

Er musste nur noch herausfinden, ob diese Sachen alle schwimmen oder womöglich sinken.

Quelle: <http://www.berkier.de/frame-schwimmen.html>

**M53** Fallbeispiel 1 (Folie)

**Der schlechte Französischvokabeltest**

Steffen weiß, dass er nächste Woche im Französischunterricht einen Vokabeltest schreibt und setzt sich das Ziel, mindestens die Note zwei zu schreiben. Einen Tag vor dem Test beginnt er, die Vokabeln zu lernen. Während der Vokabelabfrage am nächsten Morgen fallen ihm viele Vokabeln nicht mehr ein, sodass er anstatt der gewünschten zwei nur eine vier erreicht. Er überprüft sein Lernverhalten und stellt fest, dass er zu spät mit dem Lernen angefangen hat. In der nächsten Woche steht ein Englischvokabeltest an. Nach dem schlechten Französischtest möchte er diesen besonders gut schreiben. Doch auch dieses Mal beginnt er erst einen Tag vor dem Test mit dem Lernen und schreibt wieder nur eine vier. Was hätte Steffen anders machen können?




---

---

---

---

---

---



## M53 Fallbeispiel 1 (Folie) Lösungsvorschlag

### Der schlechte Französischvokabeltest

Steffen weiß, dass er nächste Woche im Französischunterricht einen Vokabeltest schreibt und setzt sich das Ziel, mindestens die Note zwei zu schreiben. Einen Tag vor dem Test beginnt er, die Vokabeln zu lernen. Während der Vokabelabfrage am nächsten Morgen fallen ihm viele Vokabeln nicht mehr ein, sodass er anstatt der gewünschten zwei nur eine vier erreicht. Er überprüft sein Lernverhalten und stellt fest, dass er zu spät mit dem Lernen angefangen hat. In der nächsten Woche steht ein Englischvokabeltest an. Nach dem schlechten Französischtest möchte er diesen besonders gut schreiben. Doch auch dieses Mal beginnt er erst einen Tag vor dem Test mit dem Lernen und schreibt wieder nur eine vier. Was hätte Steffen anders machen können?



### Lösung:

Obwohl Steffen sich ein **Ziel gesetzt** hat, nach dem Lernen sein Lernverhalten **überprüft** hat und dabei festgestellt hat, dass er zu spät mit dem Lernen begonnen hat, hat er trotzdem **nicht** auf seinen Fehler **reagiert**. Deshalb hat er wieder eine schlechte Note geschrieben.

## **M54 Fallbeispiele (AB)**

### **Situation 1: Tim und der Korbleger**

Tims Klasse lernt im Sportunterricht den Korbleger beim Basketball. Der Lehrer erklärt der Klasse die einfachste Technik und zeigt sie: Man läuft an, springt mit dem linken Bein ab und wirft einhändig mit der rechten Hand den Basketball in den Korb. Tim hat sich nun auch das Ziel gesetzt, zu lernen, wie man den Korbleger beim Basketball richtig macht. Er nimmt Anlauf, springt beidbeinig ab und wirft den Ball mit der rechten Hand zum Korb. Mit dieser Technik wirft er viele Male auf den Basketballkorb, doch leider trifft er diesen nicht. Enttäuscht setzt er sich auf die Bank und gibt auf.

Was könnte Tim jetzt tun, damit er den Korbleger doch noch erlernt?

### **Situation 2: Die willkürliche Shoppingtour**

Marie hat Hunger, doch der Kühlschrank ist leer und deshalb geht sie in die Stadt. Dort angekommen sieht sie im Schaufenster eine schöne Jacke und betritt den Laden, um diese anzuprobieren. Dabei entdeckt sie noch ganz viele andere schöne Kleidungsstücke, die ihr gefallen. Nach mehrmaligem Anprobieren hat sie sich für ein schönes Outfit entschieden, kauft dieses und geht nach Hause. Dort merkt sie plötzlich wieder, dass sie Hunger hat.

Was hat Marie falsch gemacht?

### **Die Situation 3: Das hässliche Bild**

Paulas Oma hat am Wochenende Geburtstag. Zu diesem Anlass möchte Paula sie gerne mit einem Geschenk überraschen und ihr ein Bild malen. Sie holt ihren Farbmalkasten und die Pinsel heraus und setzt sich vor ihre Leinwand. Ohne nachzudenken verteilt sie die Farben auf der Leinwand. Als sie fertig ist, betrachtet sie ihr Bild. Es gefällt ihr ganz und gar nicht. Da sie ihre Oma jedoch gerne mit einem schönen Bild überraschen möchte, überlegt sie, von vorne anzufangen. Dieses Mal setzt sie sich das Ziel, einen Blumenstrauß zu malen. Sie malt und sieht am Ende auf ihrer Leinwand einen Blumenstrauß, der ihr sehr gut gefällt.

Was hat Paula bei ihrem ersten Versuch falsch gemacht?

## M54 Fallbeispiele (AB) Lösungsvorschlag

### Situation 1: Tim und der Korbleger

Tims Klasse lernt im Sportunterricht den Korbleger beim Basketball. Der Lehrer erklärt der Klasse die einfachste Technik und zeigt sie: Man läuft an, springt mit dem linken Bein ab und wirft einhändig mit der rechten Hand den Basketball in den Korb. Tim hat sich nun auch das Ziel gesetzt, zu lernen, wie man den Korbleger beim Basketball richtig macht. Er nimmt Anlauf, springt beidbeinig ab und wirft den Ball mit der rechten Hand zum Korb. Mit dieser Technik wirft er viele Male auf den Basketballkorb, doch leider trifft er diesen nicht. Enttäuscht setzt er sich auf die Bank und gibt auf. Was könnte Tim jetzt tun, damit er den Korbleger doch noch erlernt?

#### Lösung:

Tim hat sich während der Ausführung **nicht überprüft**. Ihm ist deshalb nicht aufgefallen, dass er nicht die gezeigte und einfachste Korblegertechnik ausgeführt hat, da er nicht nur mit dem linken Bein, sondern beidbeinig abgesprungen ist. Wenn er bemerkt hätte, dass er den Korbleger nicht optimal ausführt, dann hätte er darauf **reagieren** können. So hätte er sein Ziel erreicht.

### Situation 2: Die willkürliche Shoppingtour

Marie hat Hunger, doch der Kühlschrank ist leer und deshalb geht sie in die Stadt. Dort angekommen sieht sie im Schaufenster eine schöne Jacke und betritt den Laden, um diese anzuprobieren. Dabei entdeckt sie noch ganz viele andere schöne Kleidungsstücke, die ihr gefallen. Nach mehrmaligem Anprobieren hat sie sich für ein schönes Outfit entschieden, kauft dieses und geht nach Hause. Dort merkt sie plötzlich wieder, dass sie Hunger hat. Was hat Marie falsch gemacht?

#### Lösung:

Marie ist in die Stadt gegangen, ohne sich vorher zu überlegen, was sie einkaufen möchte. Da sie zuvor keine Einkaufsliste geschrieben hatte, hatte sie auch **kein konkretes Ziel** vor Augen und hat sich deshalb neue Kleidung statt Lebensmittel gekauft.

**M54 Fallbeispiele (AB) Lösungsvorschlag****Die Situation 3: Das hässliche Bild**

Paulas Oma hat am Wochenende Geburtstag. Zu diesem Anlass möchte Paula sie gerne mit einem Geschenk überraschen und ihr ein Bild malen. Sie holt ihren Farbmalkasten und die Pinsel heraus und setzt sich vor ihre Leinwand. Ohne nachzudenken verteilt sie die Farben auf der Leinwand. Als sie fertig ist, betrachtet sie ihr Bild. Es gefällt ihr ganz und gar nicht. Da sie ihre Oma jedoch gerne mit einem schönen Bild überraschen möchte, überlegt sie, von vorne anzufangen. Dieses Mal setzt sie sich das Ziel, einen Blumenstrauß zu malen. Sie malt und sieht am Ende auf ihrer Leinwand einen Blumenstrauß, der ihr sehr gut gefällt. Was hat Paula bei ihrem ersten Versuch falsch gemacht?

**Lösung:**

Paula hat angefangen, ihr Bild zu malen, ohne sich vorher zu überlegen, was sie überhaupt malen möchte. Sie hatte **kein konkretes Ziel** vor Augen und konnte deshalb nicht das erreichen, was sie eigentlich wollte.

## M55 Transferquiz

	<b>Nahrung</b>	<b>Welt der Tiere</b>	<b>Schule und mehr</b>	<b>Wunder der Technik</b>
<b>100</b>	Was macht eine gute Idee aus? Sie ist a. konstruierbar. b. kommentierbar. c. anwendbar. d. <b>überprüfbar.</b>	Wie muss eine Idee formuliert sein? Mit a. „Wenn, denn“ oder „Je, desto“ b. „Entweder, oder“ oder „Wenn, dann“ c. <b>„Wenn, dann“ oder „Je, desto“</b> d. „Je, mehr“ oder „Wenn, dann“	Wie viele Variablen dürfen in zwei Durchläufen eines Experimentes höchstens verändert werden? a. 2 b. keine c. <b>1</b> d. 6	Wie heißt der letzte Schritt des Experimentierstrategietricks? a. Überprüfen b. Idee formulieren c. Schlussfolgern d. <b>Reagieren</b>
<b>200</b>	Wie heißt der vierte Schritt des Lesestrategietricks? a. <b>Abschnitt markieren</b> b. Frage stellen c. Abschnitt lesen d. Überprüfen	Wie viele Schritte hat der Lesestrategietrick? a. <b>6</b> b. 7 c. 8 d. 9	Worauf muss sich die Frage beziehen, die man beim dritten Schritt des Lesestrategietricks formuliert? a. auf die Überschrift des Textes b. <b>auf den Inhalt des jeweiligen Abschnittes</b> c. auf den Inhalt des gesamten Textes d. auf das Bild neben dem Text	Welche Schritte haben der Experimentierstrategietrick und der Lesestrategietrick gemeinsam? a. Abschnitt lesen - Frage stellen - Abschnitt markieren b. Idee formulieren - Experimentieren - Schlussfolgern c. <b>Ziel setzen - Überprüfung - Reagieren</b> d. Ziel setzen - Schlussfolgern - Reagieren
<b>300</b>	Wenn ich bei der Überprüfung meines Experimentes einen Fehler festgestellt habe, dann a. <b>muss ich eine neue Idee formulieren, das Experiment wiederholen oder eine neue Schlussfolgerung ziehen.</b> b. ist mein Experiment beendet, weil ich keine Lösung finde. c. muss ich mir ein komplett neues Ziel setzen und von vorne beginnen. d. muss ich mehrere Variablen gleichzeitig verändern.	Wenn ich experimentiere, dann überprüfe ich meine Idee, indem ich a. in einem Durchgang, jeweils möglichst viele Variablen verändere und alles protokolliere. b. in zwei Durchgängen jeweils möglichst viele Variablen verändere und alles genau protokolliere. c. in einem Durchgang nur eine Variable verändere und alles genau protokolliere. d. <b>in zwei Durchgängen jeweils nur eine Variable verändere und alles genau protokolliere.</b>	Wie heißt der erste Schritt des Experimentierstrategietricks? a. Schlussfolgern b. Idee formulieren c. Experimentieren d. <b>Ziel setzen</b>	Wie viele Schritte hat der Experimentierstrategietrick? a. 4 b. 5 c. <b>6</b> d. 7

## M55 Transferquiz

400	<p>Frau Schmidt möchte überprüfen, ob Schokolade wirklich dick macht. Dazu formuliert sie folgende Idee: „Wenn ich viel Schokolade esse, werde ich immer dicker.“ Ist dies eine korrekte Idee für ein Experiment?</p> <p>a. ja b. <b>nein</b></p> <p><u>Begründung</u> Die Idee ist nicht mit einem „je, desto“- oder „wenn, dann“- Satz formuliert.</p>	<p>Sebastian möchte herausfinden, wie er seinem Papagei am besten das Sprechen beibringen kann. Im Internet hat er zwei unterschiedliche Trainingsmethoden gefunden, die er an zwei Tagen ausprobiert: Montags morgens probiert er Methode A aus und schaut am Ende des Trainings, wie viele Wörter der Papagei gelernt hat. Dienstags mittags trainiert er Methode B, belohnt seinen Papagei mit leckerem Obst und füllt sein Protokoll aus. Was hat Sebastian falsch gemacht?</p> <p>a. Er hat in zwei Durchgängen mehr als eine Variable verändert. b. Er hat nicht für beide Durchgänge ein Protokoll ausgefüllt. c. <b>Er hat in zwei Durchgängen mehr als eine Variable verändert und nicht für beide Durchgänge ein Protokoll ausgefüllt.</b> d. Er hat alles richtig gemacht.</p>	<p>Laura möchte im Biologieunterricht ein Experiment zum Thema <i>Wasser</i> durchführen. Bevor sie mit dem Experiment beginnt, überlegt sie, wie der Experimentierstrategietrick geht, den sie in den letzten Wochen gelernt hat. Ihr fallen unterschiedliche Möglichkeiten ein. Welche ist die richtige?</p> <p>a. Reagieren – Überprüfen – Schlussfolgern – Idee formulieren – Ziel setzen b. Experimentieren – Idee formulieren – Schlussfolgern c. <b>Ziel setzen – Idee formulieren – Experimentieren – Schlussfolgern – Überprüfen – Reagieren</b> d. Idee formulieren – Experimentieren – Schlussfolgern</p>	<p>Tims Mutter möchte gerne die Fenster putzen. Sie hat unterschiedliche Putzmittel und verschiedene Putzlappen zur Verfügung und möchte herausfinden, welches Putzmittel das Beste zum Putzen der Fenster ist, damit diese so sauber wie möglich werden. Sie nutzt zunächst Putzmittel A mit Putzlappen B und anschließend Putzmittel C mit Putzlappen D. Durch dieses Vorgehen findet sie heraus, dass Putzmittel A das Beste ist. Ist Tims Mutter bei ihrem Experiment richtig vorgegangen?</p> <p>a. ja b. <b>nein</b></p> <p><u>Begründung</u> Tims Mutter hat in zwei Durchgängen zwei (also mehr als eine) Variable (Putzmittel + Putzlappen) verändert. Somit hat sie einen Fehler bei der Durchführung ihres Experimentes gemacht.</p>
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## M55 Transferquiz

500	<p>Hans möchte überprüfen, bei welcher Farbe sich der Kuchenteig blau färbt. Er hat drei Pulver zur Auswahl <i>Herodil</i>, <i>Dodio</i> und <i>Karusil</i>, die er nacheinander in den Teig gibt. Am Ende erhält Hans einen blauen Teig. Er schließt, dass die Blaufärbung nur vom <i>Karusil</i> kommen kann, da er dies als letztes in den Teig gegeben hat und der Teig zuvor noch nicht blau war.</p> <p>Hat Hans ein richtiges Experiment durchgeführt?</p> <p>a. ja b. <b>nein</b></p> <p><i>Begründung</i> Hans hat in zwei Durchgängen nicht jeweils nur eine Variable verändert, da er die Pulver nacheinander in denselben Teig gegeben hat. Somit kann er nicht genau sagen, ob nun das <i>Karusil</i> oder die Kombination der drei Pulver den Teig verfärbt hat.</p>	<p>Jette möchte experimentell herausfinden, welches Hundefutter bei ihrem Hund zu welcher Reaktion führt. Sie füttert ihn zunächst mit Futter <i>Brutus</i>, durch welches er häufiger bellt als vorher. Anschließend füttert sie ihn mit Futter <i>Chappus</i>, durch welches er deutlich verschmuster ist als vor dem Experiment. Jette folgert daraus, dass <i>Chappus</i> bei ihrem Hund zu vermehrtem Bellen führt. Ist diese Schlussfolgerung richtig?</p> <p>a. ja b. <b>nein</b></p> <p><i>Begründung</i> Jette zieht eine falsche Schlussfolgerung, da <i>Chappus</i> bei ihrem Hund nicht zu vermehrtem Bellen, sondern zu vermehrter Verschmustheit führt.</p>	<p>Julia möchte herausfinden, mit welcher Lernmethode sie am besten die neuen Vokabeln lernen kann. Sie wendet zuerst Methode A auf einen Teil der Vokabeln an und überprüft anschließend, wie viele sie gelernt hat. Danach wendet sie Methode B auf den anderen Teil der Vokabeln an und überprüft anschließend wieder, wie viele sie gelernt hat. Julia findet heraus, dass sie mit Methode B deutlich besser gelernt hat und wendet diese nun auf alle Vokabeln an. Ist Julia richtig vorgegangen?</p> <p>a. ja b. <b>nein</b></p> <p><i>Begründung</i> Julia hat in zwei Durchgängen zwei (also mehr als eine) Variable (Lernmethoden + Vokabeln) verändert. Somit hat sie einen Fehler bei der Durchführung ihres Experimentes gemacht.</p>	<p>Kevin hat zu seinem Geburtstag ein neues Mofa bekommen. Sein Freund hat ihm erzählt, dass verschiedene Treibstoffe unterschiedliche Auswirkungen auf das Fahrverhalten haben können. Kevin tankt bei der ersten Tankfüllung den Treibstoff X, durch den sein Mofa im Vergleich zu vorher deutlich schneller fahren kann. Nachdem er den Tank einmal komplett leer gefahren hat, tankt Kevin erneut. Bei diesem Mal greift er zu Treibstoff Y. Durch dieses fährt sein Mofa jedoch nicht schneller. Ist Kevin korrekt vorgegangen, um zu überprüfen, mit welchem Treibstoff sein Mofa schneller fährt? (Es wird davon ausgegangen, dass in den beiden Durchläufen die übrigen Variablen wie z.B. Fahrtwind konstant gehalten werden.)</p> <p>a. <b>ja</b> <i>Begründung</i> Kevin ist bei der Überprüfung seiner Fragestellung korrekt vorgegangen, da er in zwei Durchgängen jeweils nur eine Variable verändert hat.</p> <p>b. nein</p>
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## M56 Antwortbogen Transferquiz (AB)

Dein Lehrer/ deine Lehrerin wird dir gleich 20 Fragen vorlesen. Überlege dir, welche Antwortmöglichkeit die richtige ist, und kreuze diese unten an.  
In die letzte Spalte trägt du dann die entsprechenden Punkte ein, die du am Ende des Quiz zusammenzählst.

	Nahrung	Welt der Tiere	Schule und mehr	Wunder der Technik	Punkte
100	a. konstruierbar b. kommentierbar c. anwendbar d. überprüfbar	a. „Wenn, denn“ oder „Je, desto“ b. „Entweder, oder“ oder „Wenn, dann“ c. „Wenn, dann“ oder „Je, desto“ d. „Je, mehr“ oder „Wenn, dann“	a. 2 b. keine c. 1 d. 6	a. Überprüfen b. Idee formulieren c. Schlussfolgern d. Reagieren	
200	a. Abschnitt markieren b. Frage stellen c. Abschnitt lesen d. Überprüfen	a. 6 b. 7 c. 8 d. 9	a. auf die Überschrift des Textes b. auf den Inhalt des jeweiligen Abschnittes c. auf den Inhalt des gesamten Textes d. auf das Bild neben dem Text	a. Abschnitt lesen - Frage stellen - Abschnitt markieren b. Idee formulieren - Experimentieren - Schlussfolgern c. Ziel setzen - Überprüfung - Reagieren d. Ziel setzen - Schlussfolgern - Reagieren	
300	a. muss ich eine neue Idee formulieren, das Experiment wiederholen oder eine neue Schlussfolgerung ziehen. b. ist mein Experiment beendet, weil ich keine Lösung finde. c. muss ich mir ein komplett neues Ziel setzen und von vorne beginnen. d. muss ich mehrere Variablen gleichzeitig verändern.	a. in einem Durchgang, jeweils möglichst viele Variablen verändere und alles protokolliere. b. in zwei Durchgängen jeweils möglichst viele Variablen verändere und alles genau protokolliere. c. in einem Durchgang nur eine Variable verändere und alles genau protokolliere. d. in zwei Durchgängen jeweils nur eine Variable verändere und alles genau protokolliere.	a. Schlussfolgern b. Idee formulieren c. Experimentieren d. Ziel setzen	a. 4 b. 5 c. 6 d. 7	
400	a. ja b. nein	a. Er hat nicht für beide Durchgänge ein Protokoll ausgefüllt. b. Er hat in zwei Durchgängen mehr als eine Variable verändert und nicht für beide Durchgänge ein Protokoll ausgefüllt. c. Er hat in zwei Durchgängen mehr als eine Variable verändert und nicht für beide Durchgänge ein Protokoll ausgefüllt. d. Er hat alles richtig gemacht.	a. Reagieren - Überprüfen - Schlussfolgern - Idee formulieren - Ziel setzen b. Experimentieren - Idee formulieren - Schlussfolgern c. Ziel setzen - Idee formulieren - Experimentieren - Schlussfolgern - Überprüfung - Reagieren d. Idee formulieren - Experimentieren - Schlussfolgern	a. ja b. nein	
500	a. ja b. nein	a. ja b. nein	a. ja b. nein	a. ja b. nein	
Gesamt					



In Vor-  
bereitung

Heiko Krabbe, Simon Zander,  
Hans E. Fischer

## Lernprozessorientierte Gestaltung von Physikunterricht

Materialien zur Lehrerfortbildung

2015, 134 Seiten, br., 24,90 €, ISBN 978-3-8309-3315-1  
E-Book: 21,99€, ISBN 978-3-8309-8315-6

Die Einführung des Ganztags und die damit einhergehende veränderte Taktung des Unterrichts bergen Herausforderungen für bestehende Unterrichtschoreographien. Erst durch eine intensive Fortbildung der Lehrkräfte zur lernprozessorientierten Gestaltung kann eine verbesserte Nutzung der verlängerten Taktung erreicht werden, die sich nachweislich positiv auf die Lernleistung der Schülerinnen und Schüler auswirkt.

Dieser Band fasst die Ergebnisse einer Lehrerfortbildung zusammen, deren Schwerpunkt auf der Implementation der Basismodelle (nach Oser und Baeriswyl) in den Physikunterricht lag. Inhalte und Konzept der Fortbildung werden prototypisch dargestellt und somit für die eigenständige oder kollegiale Unterrichtsentwicklung adaptierbar.



Jasmin Schwanenberg, Maike Hoeft,  
Martin Burghoff

## Einführung des gebundenen Ganztags an Gymnasien

Praxistipps für Schulleitungen

2015, 58 Seiten, geheftet, 19,99 €, ISBN 978-3-8309-3285-7  
E-Book: 18,99 €, ISBN 978-3-8309-8285-2

Dieser Praxisband enthält Hinweise zur Umsetzung des gebundenen Ganztags am Gymnasium für Schulleitungen. Anhand fünf umfangreicher Prozessberichte von Schulleitungen aus den Ganz-In-Projektschulen wird dargestellt, aus welchem Anlass und welcher Motivation die Umstellung auf den gebundenen Ganzttag erfolgen kann, welche Ausgangsbedingungen berücksichtigt werden müssen und wie strukturelle, organisatorische und inhaltliche Planungen vorgenommen werden. Übergeordnet werden zudem Kommunikations- und Abstimmungsprozesse erläutert, die mit Akteuren innerhalb und außerhalb der Schule aufgebaut wurden.

Aus den Erfahrungen der Schulleitungen werden Empfehlungen und Herausforderungen im Prozess der Ganzttagsschulentwicklung aufgezeigt sowie Hinweise gegeben, die bei der Orientierung und Planung dieses Entwicklungsprozesses nützlich sind.



www.waxmann.com